
UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01297072 9

Soeben beginnt zu erscheinen: *Oktober 1908*

Leitfossilien

Ein Hilfsbuch
zum Bestimmen von Versteinerungen
bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde

von

Julius Ernst
Georg Gürich (ed.)
Breslau

Erste Lieferung:

Kambrium und Silur

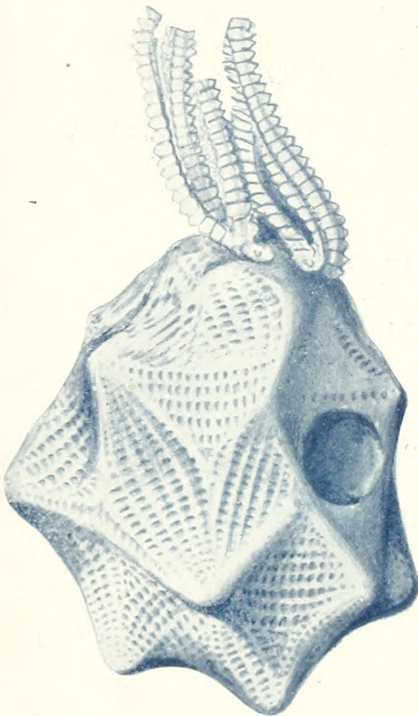
Text: Bogen 1 bis 6 — Tafel 1 bis Tafel 28 nebst Erklärungen

Subskriptionspreis 14 Mk. 80 Pf.

Berlin
Verlag von Gebrüder Borntraeger
SW 11 Großbeeren Straße 9
1908

Unter dem Titel „Leitfossilien“ sind in den letzten Jahren mehrere deutsche Bücher erschienen, die mehr oder minder nur Abrisse der Paläontologie, allenfalls mit Berücksichtigung geologisch wichtiger Formen sind. Damit soll das vorliegende Buch nicht eingehender verglichen werden. Nur ein Buch gibt es, in dem das paläontologische Material in geologischer Anordnung behandelt wird, das ist: Koken, Leitfossilien, 1896. Es ist ein Handbuch für den Unterricht, wie der Verfasser sagt, und bei der Fülle des auf knappem Raume bewältigten Stoffes und bei der Schwierigkeit des Gegenstandes buchstäblich ein Handbuch aber mehr für die Hand des Lehrers als für die des Schülers. Auch dem Verfasser des vorliegenden Buches ist es eine wichtige Quelle gewesen.

Der von Koken eingeschlagenene Weg, Bestimmungen mittels eines Schlüssels durchzuführen, ist nicht benutzt worden. Es ist mit Versteinerungen ein ander Ding als mit Pflanzen und Insekten. Sie gestatten nicht immer eine eingehende Untersuchung der inneren und äußeren Teile.



Tafel 12. Fig. 5. *Echinoencrinites reticulatus* Jaekel, Stammesgeschichte d. Pelmatozoen, Berlin 1899, Taf. 10, Fig. 15.

Unteres Untersilur. Orthocerenkalk b. Petersburg. Oben Brachiolen, rechts die große Afteröffnung.

Für den Anfänger in der Geologie ist der einzig mögliche Weg der, daß ihm eine Sammlung wohl bestimmter, möglichst günstig erhaltener Versteinerungen vorgelegt wird, die er mit Hilfe von Lehrbüchern durcharbeitet.

Die Systematik der Formen gibt ihm das paläontologische Lehrbuch; die geologische Bewertung für die Zwecke der Altersbestimmung der die Versteinerungen einschließenden Schichten soll ihm das vorliegende Buch an die Hand geben und bei späteren Arbeiten soll es ihn als stets verwendbares Wiederholungs- und Nachschlagebuch begleiten.

Eine nach Formationen getrennte Behandlung des Stoffes war bisher nicht vorhanden. Daß sie ein Bedürfnis ist, geht daraus hervor, daß allen geologischen Lehrbüchern, ich nenne nur Credner, Kayser, Toula, Tafeln mit Leitfossilien, z. T. in großer Anzahl beigefügt sind, daß aber ein erläuternder Text für diese Arten erst aus den paläontologischen Lehrbüchern zusammengesucht werden muß.

Der Verfasser knüpft bei dieser Arbeit an seine erste, im Manuskript durchgeführte Verarbeitung der Roemerschen Lehrsammlungen an, es ist also ein Gegenstand, der ihm seit Beginn seiner wissenschaftlichen Tätigkeit (1882) nie aus den Augen gekommen ist.

Aber nicht nur für Studierende an Universitäten und technischen Hochschulen ist dieses Buch bestimmt.

Jeder Sammler kann ausgehend von wohl bekannten Arten seiner Umgebung oder von Musterbeispielen, die der jetzt so ausgebildete Fossilienhandel und der Tauschverkehr liefern, die Leitfossilien studieren.

Zum Zwecke einer erfolgreichen Benutzung des Buches ist besonderer Wert auf die Übersichtlickeit in der Stoffverteilung gelegt.

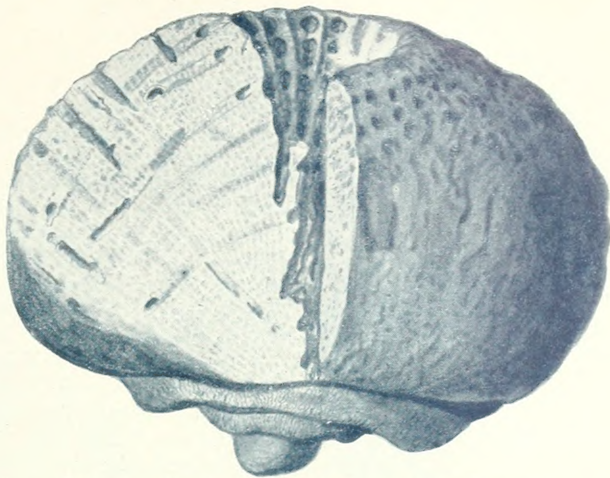
Das ganze Material ist nach Formationen geordnet, innerhalb jeder Formation ist eine systematische Gliederung befolgt. Kurze allgemeine Erläuterungen finden sich bei dem erstmaligen Auftreten einer Gattung, Familie, Ordnung usw. Bei

jüngeren Formen werden solche Bemerkungen nur gebracht, insofern Ergänzungen zu den ersten Erläuterungen erforderlich sind. Auf vorhergegangene Bemerkungen soll immer genau und ausführlich bezug genommen werden. — Die Arten einer jeden Formation sind am Schlusse noch einmal nach System und geologischem Alter angeordnet und zusammengestellt In den Tabellen sind manche Arten durch kurz gekennzeichnete Merkmale besonders hervorgehoben, um der Erinnernng wirksam zu Hilfe zu kommen.

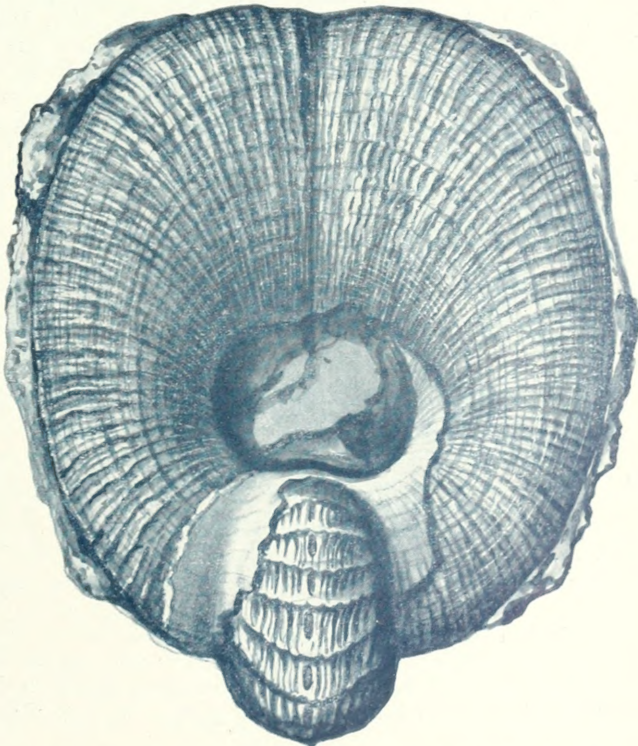
Bei der Auswahl der Arten sind zunächst die deutschen Verhältnisse maßgebend gewesen, aber es ist selbstverständlich, daß die klassischen Gebiete einer jeden Formation, auch wenn sie außerhalb unserer Grenzen liegen, eingehend berücksichtigt werden müssen.

Nicht nur Übersichtlichkeit und Handlichkeit ist das Ziel der Einrichtung des Buches; in den Tafelerklärungen ist durch genaue Angabe der Quellen eine ausführliche literarische Grundlage geschaffen, die für ein wissenschaftliches Weiterarbeiten unerläßlich ist, ein Umstand, der in den älteren Lehrbüchern ähnlicher Art nicht in erwünschter Weise berücksichtigt worden ist.

Bei der Auswahl der Figuren sind die bewährtesten Autoren zu Rate gezogen worden.



Tafel 9. Fig. 1. *Aulocopium aurantium* Oswald.
Rauff, Palaeospongiologie (Palaeontographica 41) 1a nach Tafel 20, Fig. 10 und 12.
Verkieselte Diluvialgeschiebe aus Norddeutschland. Oberes Unter-Untersilur oder Obersilur.



Tafel 15. Fig. 4. *Trematonotus longitudinalis* Lindström.
Silur. Gastropoda and Pterop. Gotland. K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 19, Nr. 6, 1884, Taf. 4, Fig. 1 (ü. Taf. 3, Fig. 39).
Obersilur von Gotland.



Tafel 16. Fig. 9. *Trochoceras optatum* Barrande.
Silur. Syst. de Bohême. B. 2. Taf. 23, Fig. 6.
Obersilur von Lochkow, Böhmen. Wo die Schale fortgebrochen ist, erscheinen die Querscheidewände.

Bei älteren Figuren wurden nicht selten die Originale der Breslauer Sammlung zum Zwecke einer genaueren Wiedergabe verglichen. Daß gerade bei der Bearbeitung der älteren Formationen die Originale der Roemerschen und der Frechschen Teile der Lethaea benutzt werden konnten, ist ein besonders glücklicher Umstand.

Wenn der Verfasser in paläontologischen Dingen vielfach Zittel und in geologischen die Frechschen Lethaea zu Rate gezogen hat, so wird ihm das niemand verargen; daß er aber auch andere Autoren berücksichtigt und auf allen Seiten eigenes Urteil zur Geltung zu bringen sucht, wird der Sachverständige unschwer herausfinden.

Im Gegensatz zu Koken sollen Pflanzen und Wirbeltiere nicht außer Acht gelassen werden, soweit sie für die Altersbestimmung wichtige Arten liefern.

Auf den Tafeln sind übrigens zumeist die für die Erkennung der Art wichtigen Teile gezeichnet. Abbildungen, die mehr zur Erläuterung der systematischen Stellung der Formen dienen, haben als Textfiguren Verwendung gefunden. Die Anordnung der Tafeln innerhalb einer Formation richtet sich im allgemeinen nach dem System; auf jeder Tafel sind die Figuren außerdem so untergebracht, daß die älteren Formen sich unten befinden. Wenn auch die Rücksichten auf den Gesamteindruck einer Tafel oft genug zu kleinen Abweichungen zwingen, so ist doch das Bestreben der reinen Zweckmäßigkeit zu dienen immer ausschlaggebend gewesen.

Die erste Lieferung, die soeben erscheint, umfaßt Kambrium mit 5 und Silur mit 23 Tafeln. Die zweite Lieferung, das Devon mit etwa 20 Tafeln umfassend, ist bereits in Vorbereitung und erscheint demnächst. Es soll darauf Bedacht genommen werden, daß alle acht Lieferungen ungefähr denselben Umfang haben und in gleicher Zeitfolge erscheinen werden.





Tafel 38. Fig. 2. *Aphyllites occultus* Barr. = *Goniatites verna-rhenanus* Maurer.
Kayser, Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. A. 1883 Taf. 6 Fig. 1. 1 a.
Orthoceras-Schiefer, Grobe Langscheid im Rupbachtale.

Nach langjährigen Vorbereitungen sind wir in der Lage, die erste Lieferung dieses bedeutsamen Werkes vorzulegen. Um denselben eine möglichst weite Verbreitung zu sichern und in der Voraussetzung, daß auch die folgenden Lieferungen nach Erscheinen bezogen werden, wurde der Preis äußerst niedrig angesetzt. — Die Anlage des ganzen Werkes ist derart, daß später zwei Bände — ein Textband und ein Tafelband — vorliegen werden. — Jede Buchhandlung ist in der Lage, die erste Lieferung zur Ansicht vorzulegen. Zu Bestellungen wolle man sich der einliegenden Karte bedienen.

Berlin SW 11
Großbeeren Straße 9

Gebrüder Borntraeger.

Einleitung.

Unter Leitfossilien verstehen wir Reste oder auch nur Spuren von Organismen, die in den Schichten der Erdkruste gefunden werden und die dazu dienen, das Alter der einschließenden Ablagerungen zu bestimmen.

Wir wissen, daß im Laufe der allmählichen Herausbildung unserer Erdkruste zahlreiche Tier- und Pflanzengesellschaften aufeinander gefolgt sind, und wir nehmen mit gutem Grunde an, daß sich diese Tiergesellschaften auseinander entwickelt haben. Wir können nur den letzten Teil, vielleicht etwa die zweite Hälfte dieses Entwicklungsganges überblicken; nur sehr langsam gelingt es uns, die jeweilige Grenze unseres Erkennens in noch weiter zurückliegende Zeit zu verschieben.

Soweit wir es wissen, hat sich diese Entwicklung mehr oder weniger stetig vollzogen; einer jeden Zeitspanne entspricht also eine bestimmte Stufe des Entwicklungsganges der gesamten Lebewelt sowohl wie eines jeden größeren oder kleineren Formenkreises aus ihr. Es müßte also eigentlich eine jede Tierform der Vergangenheit sich zu einer Altersbestimmung verwenden lassen. In Wirklichkeit ist dies aber bei weitem nicht der Fall. Die als sogenannte Versteinerungen uns zugänglichen fossilen Reste jener Organismen lassen nur einen Bruchteil ihrer wesentlichen Merkmale erkennen, und dadurch wird naturgemäß die Unterscheidung verschiedener Formen sehr erschwert. Dazu kommt, daß manche Organismen während dieser ganzen Zeit eine unverhältnismäßig geringe Veränderung erfahren haben. Man wird daraus schließen müssen, daß die allgemeinen Lebensbedingungen auf der Erdoberfläche seit dem ersten Auftreten dieser Organismen, z. B. der Brachiopodenfamilie der Linguliden, sich nicht wesentlich geändert haben. Es fallen also bei der Verwendung als Leitfossilien solche zählebige Formen von geringer Veränderlichkeit (persistente Typen, Dauerformen) fort. Aber dieses Gleichbleiben der Lebensbedingungen gilt nur ganz im allgemeinen. Im einzelnen müssen fortwährend Änderungen der Verhältnisse örtlicher Natur bald von geringerem bald von größerem Ausmaße sich vollzogen haben, denn nur durch diesen unausgesetzten Anstoß zur Ausnutzung der eigenen Veränderungsfähigkeit von seiten der Organismen, d. h. zur Betätigung der Anpassungsfähigkeit, läßt sich die Fortentwicklung der Lebewelt überhaupt erklären.

Als Leitfossilien eignen sich aber auch solche Formen nicht, die bei aller Verschiedenheit der eigentlichen Lebensträger: der Weichteile, in den Hartteilen

wenig Unterschiede erkennen lassen und glatte Gestalten von allgemeinsten Umrissen darstellen, sog. indifferente Typen, ausdruckslose Formen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei den Formenkreisen mancher lebenden Tiere oder Pflanzen, die sich in einem Höhepunkte ihrer Entwicklung befinden, z. B. bei der Gattung *Rosa, Rubus, Hieracium* etc. es ungemein schwierig sein kann, den Umfang einer Art scharf zu umschreiben. Diese Arten sind noch im Flusse; infolge einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber jedem Reize verändern sie sich leicht und treten in zahlreichen Abarten neben einander auf, sie bilden Variationen oder Abänderungen. Ebenso hat es auch in der Vergangenheit an solchen Formen — diffluente Typen, flüssige Formen kann man sie nennen — nicht gefehlt; ihre Verwendung als Leitfossilien wird besonders dann unmöglich, wenn sie in aufeinanderlagernden Schichten auftreten, die unter den gleichen Entstehungsbedingungen zu stande gekommen sind; also, wie man es nennt, von gleicher Fazies sind; die Abarten dieser diffluenten Typen folgen dann aufeinander, sie bilden Mutationen, Umänderungen. Nichtsdestoweniger kann ein solcher variierender und permutierender Formenkreis als solcher, im ganzen genommen sehr wohl bei der Altersbestimmung einer größeren zusammenhängenden Reihe von Schichten mit Vorteil verwendet werden.

Der Begriff Leitfossil bleibt also nicht auf eine Art im biologischen Sinne beschränkt, eine Gruppe von Arten, eine Gattung, eine Familie, eine Ordnung kann zum Leitfossil werden; ein Leitfossil braucht nicht nur für einen einzelnen Horizont leitend zu sein, es kann für irgend eine Schichtenfolge, für eine ganze Formation, für ein System und für noch höhere geologische Einheiten maßgebend sein.

Ganz besonders aber eignen sich als Leitfossilien solche Formen, die bei bemerkenswerter Gestaltung der Hartteile in einem bestimmten Zeitabschnitte der Vergangenheit verhältnismäßig plötzlich auftraten, schnell eine große womöglich weltweite Verbreitung erlangten und ebenso schnell wieder verschwanden. Es sind dies Leitfossilien in einem engeren Sinne. Unter ihnen finden sich namentlich die Endglieder gewisser Entwickelungsreihen, die also Nachkommen nicht hinterlassen haben und aus irgend einem nicht immer auffindbaren Grunde ausgestorben sind. Terminierende Typen, abschließende Formen kann man sie nennen; insofern sie von den weiter im Flusse bleibenden Formen, deren Entwickelungsreihe eine Fortsetzung findet, mehr oder minder auffällig abweichen, nennt man sie auch „aberrante“ Typen. Meist sind es an besondere Lebensbedingungen einseitig angepaßte „spezialisierte“ Formen, die der geringsten Änderung der Lebensbedingungen zum Opfer gefallen sind.

In diesem Buche sollen die Leitfossilien nicht in diesem engeren Sinne aufgefaßt, sondern in dem weiteren oben erörterten Umfange des Begriffes besprochen werden.

Ein Umstand erleichtert wesentlich die Anwendung der Leitfossilien bei der Altersbestimmung. Das ist der Eintritt eines Fazieswechsels beim Übergange von einer Schicht in die nächste. Es tritt eine Änderung der Gesteinsbeschaffenheit ein und zugleich zeigt sich eine Änderung in der Tiergesellschaft, deren Reste in den Gesteinslagen erhalten sind. Ein solcher Fazieswechsel kann sich über größere Gebiete bemerkbar machen; er ist also der Erfolg einer über entsprechende Teile der Erdoberfläche eingebrochenen Änderung der

Bildungsbedingungen der Gesteine und zugleich der Lebensbedingungen der Organismen. Durch die Faziesgrenze ist die Fortentwicklung einer permutierenden Art an Ort und Stelle unterbrochen; an anderen Orten werden andere Varietäten der Art, falls dort der Fazieswechsel nicht mit gleicher Kraft sich vollzieht, den gewohnten Gang weiterer Permutation fortsetzen.

An Orten der Faziesänderung selbst wird demnach ein sprungweises Auftreten von Abweichungen in der Ausbildung der alten Arten erwartet werden können und ein Zuwandern von Formen aus benachbarten Gebieten. Bestimmte Leitfossilien werden also sehr oft an eine einzelne Fazies gebunden sein. Darin liegt zugleich eine Schwierigkeit, insofern zwei verschiedene Fazies mit ganz verschiedenen Leitfossilien gleichaltrig sein können; man denke an ein Korallenriff und an einen gleichaltrigen Muschelsand oder gar an gleichaltrige Meeres- und Süßwasserbildungen. Es ist eine der Hauptaufgaben der Geologie der Schichtgesteine die Altersverhältnisse dieser verschiedenen Fazies zu bestimmen. Durch eine große Zahl vergleichender Einzelbeobachtungen über die Aufeinanderfolge der Schichten wird diese Aufgabe auch im kleinsten stetig der Lösung näher gebracht, in den großen Zügen mag die Lösung schon erfolgt sein. Ein anderer Einwand, den man gegen die Altersbestimmung durch Leitfossilien erheben kann, ist der, daß bei dem Vorgange der weltweiten Ausbreitung einer Art so viel Zeit vergeht, daß von einem gleichzeitigen Auftreten in entfernten Gegenden nicht die Rede sein kann; nach dem jedoch, was man bis jetzt bei der geologischen Durcharbeitung der Erdoberfläche urteilen kann, muß im allgemeinen die Zeit der Wanderung gering angeschlagen werden gegenüber der Dauer einer Art in ihrer unveränderten Form. Die Hauptsache bleibt stets, daß an zwei Punkten der Erde die Leitfossilien in derselben Reihenfolge übereinander auftreten, denn nicht das absolute Alter vermag bisher die Geologie festzustellen, sondern es handelt sich immer nur um relative Altersbestimmungen. Die Untersuchung des Inhalts einer Schicht an Resten von Organismen ist die erste Bedingung, die einer solchen Altersbestimmung zu Grunde liegt; es ist ein verhängnisvoller Irrtum, wenn man glaubt, diese Reste erst in zweiter Linie etwa zu Rate ziehen zu dürfen. Der wichtigste Teil dieses Inhaltes sind die Leitfossilien, durch welche die Altersbestimmung erst gesichert wird.

Die Untersuchung der Leitfossilien wird zwei Ziele im Auge behalten müssen. Einmal wird das Fossil, d. h. der Rest oder die Spur eines Organismus selbst, nach dessen Stellung in der Welt der Organismen, nach Lebenstätigkeit und nach der Rolle im Haushalte der Natur untersucht werden müssen, und dann handelt es sich um die Feststellung der Zeitverhältnisse, um den Zeitpunkt des Auftretens und des Verschwindens des betreffenden Lebewesens.

Diese zeitliche Seite der Betrachtung, die geologische Verbreitung der Leitfossilien, soll in diesem Buche besonders hervorgehoben werden.

Übersicht über die geologischen Formationen.

Zeitalter (Formationsreihe)	Periode (System)	Formation
Känozoikum	**Quartär**	Alluvium Diluvium
	Tertiär	Pliocän Miocän Oligocän Eocän
Mesozoikum	**Kreide**	Obere Kreide Untere Kreide
	Jura	Oberer Jura, Malm Mittlerer Jura, Dogger Unterer Jura. Lias
	Trias	Obere Trias, Keuper Mittlere Trias, Muschelkalk Untere Trias, Buntsandstein
Paläozoikum	**Dyas (Perm)**	Obere Dyas, Zechstein Untere Dyas, Rotliegendes
	Karbon	Oberkarbon, Produktives Steinkohlengebirge Unterkarbon, Kulm und Kohlenkalk
	Devon	Oberdevon Mitteldevon Unterdevon
	Silur	Obersilur Untersilur
Archäozoikum	**Kambrium**	Oberkambrium Mittelkambrium Unterkambrium
	Präkambrium	

Tierreich.

Urstamm	Stamm	Unterstamm	Klasse	Erstes Auftreten — Verschwinden
Protozoa			*Rhizopoda*	Kambrium
Amorphozoa		*Porifera*	*Spongiae*	Silur
Aktinozoa	***Coelenterata***	*Cnidaria*	*Hydrozoa*	Kambrium
			Anthozoa	Silur
	Echinodermata	*Pelmatozoa*	*Cystoidea*	Kambrium — Karbon
			Blastoidea	Silur — Karbon
			Crinoidea	Kambrium
		Asterozoa	*Ophiuroidea*	Silur
			Asteroidea	Silur
		Echinozoa	*Echinoidea*	Silur
			Holothurioidea	Karbon?
Kampylozoa	***Mollusca***		*Lamellibranchiata*	Kambrium
			Scaphopoda	Silur
			Amphineura	Silur
			Gastropoda	Kambrium
			Cephalopoda	Kambrium
	Molluscoidea		*Brachiopoda*	Kambrium
			Bryozoa	Silur
			Tunicata	
Orthozoa	***Vermes***		*Gephyrea*	
			Rotifera	
			Nemathelminthes	
			Plathelminthes	
			Annelides	Silur
	Arthropoda	*Tracheata*	*Myriopoda*	Karbon
			Insecta	Silur
			Arachnoidea	Silur
		Branchiata	*Crustacea*	Kambrium
	Vertebrata		*Pisces*	Silur
			Amphibia	Karbon
			Reptilia	[illegible]
			Aves	Malm
			Mammalia	Obere Trias

Pflanzenreich.

			Erstes Auftreten — Verschwinden
Sporen-pflanzen	**Zellenpflanzen**	*Fungi* Pilze	
		Algae Algen	
		Bryophyta: Laub-moose;	Tertiär
		Lebermoose	Dyas
	Gefäß-kryptogamen	*Equisetaceae (Verticilleae)*	Devon
		Lycopodiaceae (Dichotomeae)	Devon
		Filices (Lamineae)	Silur
Samen-pflanzen	**Nacktsamige**	*Cycadolamineae*	Karbon
		Cycadaceae	Dyas
		Coniferae *Cordaitaceae*	Karbon — Dyas
		Gingkoaceae	Dyas
		Taxaceae	Dyas
		Pinaceae	Dyas
	Bedecktsamige	*Monocotyledones*	Untere Kreide
		Dicotyledones	Untere Kreide

Übersicht über die Organismen im Archäozoikum und im Paläozoikum.

	Archäozoikum	Paläozoikum	
Rhizopoda	*Radiolaria*	*Radiolaria*	—
		Foraminifera	—
Spongiae	*Lithistidae*	*Lithistidae*	—
	Hexactinellidae	*Hexactinellidae*	—
		Calcispongiae	Devon
	Archaeocyathidae		
Hydrozoa		*Hydrocorallinae*	Karbon —
Stromatoporacea	*Dendrograptidae*	*Graptolithidae*	Silur †
Graptoloidea		*Stromatoporidae*	Karbon †
Anthozoa		*Tetracoralla*	*Silur — Dyas †
		Tabulata	*Silur — Dyas (Trias †)
	Medusites?		
Pelmatozoa	*Cystoidea*	*Cystoidea*	
		Blastoidea	Obersilur — Unterkarbon †
	Crinoidea	*Crinoidea*	
Asterozoa		*Palophiureae*	
		Asteroidea	—
Echinozoa		*Palechinoidea*	(Trias †)
Lamellibranchiata	*Taxodonta*	*Taxodonta*	—
	Hederodonta	*Hederodonta*	—
		Desmodonta	
		Scaphopoda	—
		Amphineura	—
Gastropoda	*Pteropoda*	*Pteropoda*	—
	Prosobranchia	*Prosobranchia*	—

[1]) — *bedeutet das Fortdauern.* *Devon, *das Auftreten im Devon.* [illegible] *sterben in der Dyas.*

	Archäozoikum	Paläozoikum	
Gastropoda		*Pulmonata*	*Devon —
		Opisthobranchia	*Karbon —
Cephalopoda	*Nautiloidea*	*Nautiloidea*	—
		Ammonoidea	*Obersilur —
Brachiopoda	*Inarticulata*	*Inarticulata*	—
	Aphaneropegmata	*Aphaneropegmata*	—
	Ancistropegmata	*Ancistropegmata*	—
		Helicopegmata	—
		Ancylopegmata	—
Bryozoa		*Cryptostomata*	Dyas †
		Cyclostomata	—
Tracheata		*Myriopoda*	*Devon —
		Insecta	—
		Arachnoidea	—
Crustacea			
Merostomata		*Gigantostraca*	Karbon †
		Xiphosura	—
Trilobitae	*Trilobitae*	*Trilobitae*	Dyas †
Entomostraca	*Ostracoda*	*Ostracoda*	—
		Cirripedia	—
		Phyllopoda	*Devon —
Malacostraca	*Phyllocaridae*	*Phyllocaridae*	
		Schizopoda	*Karbon —
		Isopoda	*Karbon —
		Amphipoda	—
		Stomatopoda	*Karbon —
		Decapoda Brachyura	*Devon —
Vermes	*Conodonta*	*Conodonta*	—
		Tubicola	—
Pisces		*Placodermi*	Devon †
		Selachii	*Silur —
		Holocephali	*Devon —

	Archäozoikum	Paläozoikum	
Pisces		*Dipnoi*	*Devon —
		Ganoidei	*Devon —
Tetrapoda			
Amphibia		*Stegocephali*	*Karbon — (Trias†)
Reptilia		*Proganosauria*	*Dyas—(Trias†)
		Theromorpha	*Dyas—(Trias†)

Mit Ausnahme der Wirbeltiere sind also, wie aus der Tabelle hervorgeht, im Archäozoikum alle Tierstämme vertreten. Von einigen kennt man allerdings nur wenige Funde und einzelne Arten. Von Leitfossilien für das Präkambrium muß man einstweilen, aus Mangel an geeigneten Funden, absehen. Für das Kambrium allein ist die noch immer nicht genügend klar gestellte Gruppe der *Archaeocyathidae* höchst bezeichnend. Die wichtigsten Leitfossilien für die verschiedenen Stufen des Kambriums liefern Brachiopoden und Trilobiten.

Gliederung des Kambriums.

	Unterkambrium Olenellus-Stufe	Mittelkambrium Paradoxides-Stufe	Oberkambrium Olenus-Stufe	Oberstes Kambrium
Nordamerika	Georgia-Gruppe	Acadian St. John	Potsdam Sandstone	Dictyonema-Schiefer
Baltikum	Unterer Sandstein Olenellus-Schichten Blauer Ton		Obolus-Sandstein	
Skandinavien	Eophyton-Sandstein Olenellus-Schichten	Andrarum-Kalk Unterer Alaunschiefer	Oberer Alaunschiefer	Ceratopyge Schichten
Großbritannien	Caerfai Harlech Solva	Maenevian	Lingula Flags	Tremadoc
Böhmen	(Grauwacke von Příbram?)	Schichten von Ginetz und Skrey		

Leitfossilien des Kambriums.[1]

Deutbare Pflanzenreste sind aus dem Kambrium noch nicht bekannt. Dinge, die man früher dafür gehalten hat, rechnete man zu den Tangen, daher die Namen: Fucoiden-Sandstein und Eophyton-Sandstein aus dem unteren Kambrium Schwedens etc. Es sind dies Spuren irgendwelcher mechanischer Vorgänge, die sich vor der Verfestigung des Gesteins abgespielt haben. Es können also Kriechspuren verschiedener Tiere sein. Zu der gleichen Gruppe problematischer Bildungen gehören die Scolithen.

Zu der sog. Gattung *Scolithus* (Taf. 1, Fig. 1) rechnet man parallele bleistiftstarke Partien im kambrischen Sandstein, die sich durch andersartiges Korn von der Hauptmasse des Gesteins abheben. Man hielt sie früher für Wurmröhren. Eine sichere Deutung ist noch nicht möglich gewesen. Sie fanden sich in dieser Form bisher ausschließlich im Kambrium, namentlich in Skandinavien sowie auch in Amerika, sind also ein gutes Leitfossil. Sichere Tierreste sind dagegen die sog. Medusiten.

Gattung *Medusites* (Taf. 1, Fig. 2) umfaßt aus Sandsteinmasse bestehende Ausfüllungen irgend welcher tierischer Hohlräume, z. T. vier- oder fünfstrahlig, z. T. flach scheibenförmig, unregelmäßig fein radial strahlig mit zentraler Unterbrechung. Man hält diese Dinge vielfach für Abdrücke von Quallen. Aber es ist doch wohl wahrscheinlicher, daß es sich um Tiere mit festerem Körperbau handelt, also vielleicht Echinodermen.

Stamm Coelenterata.

Radiär gebaute Tiere; die Leibeshöhle ist Verdauungsraum; nur eine Mund-, keine besondere Afteröffnung. Nesselorgane bei den recenten Formen vorhanden. Die Spongien werden hier von den Coelenteraten abgetrennt, weil ihnen jede Andeutung eines radiären Baues fehlt. Die oft sehr regelmäßige Form der Spongiennadeln braucht nicht mit den Skelettelementen der Coelenteraten verglichen zu werden, sondern erinnert z. B. vielmehr an die Radiolarien bei den Protozoen; ferner fehlen den Spongien die allen übrigen Coelenteraten zukommenden Nesselorgane.

Klasse *Cyathozoa*.

Familie *Archaeocyathidae*.

Ausschließlich kambrische Organismen von becherförmiger Gestalt des kalkigen Skeletts. Der Binnenraum erinnert an die Leibeshöhle der Coelenteraten. Die becherförmige feste Hülle der Leibeshöhle hat eine doppelte Wand; beide Wände sind in verschiedener Weise durchbohrt und durch radiäre Elemente verbunden. Bei manchen Formen ist eine Art Wurzelgeflecht vorhanden. Steinmann rechnet die *Archaeocyathidae* zu den Spongien, Zittel zu den *Madreporaria*, einer Ordnung der Korallen. Hier sollen sie als besondere Ordnung aufgefaßt werden. Die Archäocyathinen fanden sich bisher nur in Sardinien, den Vereinigten Staaten und Kanada. In Deutsch-Südwestafrika kommen sie wahrscheinlich auch vor.

Archaeocyathus Bornemann. Die Gattung ist durch senkrechte, strahlig gestellte, durchbohrte Wände ausgezeichnet, die die Verbindung zwischen Außen-

[1]) Ausführlichere Bemerkungen über die systematische Stellung der Organismen finden sich im Silur.

und Innenwand herstellen. Bei *Coscinocyathus* Bornemann (Taf. 1, Fig. 3) treten noch wagerechte Verbindungsblätter hinzu. *Protopharetra* Bornemann bildet unregelmäßig wurzelartige Stränge.

Klasse *Graptoloidea.*

Stockbildende Meeresbewohner mit einem Chitinskelett. Das Chitinskelett erinnert an die ähnlichen Skelettbildungen gewisser Hydromedusen: der Campanularien. Die Zugehörigkeit zu diesen selbst ist unwahrscheinlich, da die Chitinhaut bei den Graptolithen zumeist mit queren Anwachsstreifen versehen ist, die bei den Campanularien fehlen, auch ist die zeitliche Lücke zwischen dem Auftreten der *Graptoloidea* und der Campanularien zu groß. Endlich war auch die Lebensweise höchst wahrscheinlich durchweg verschieden. Hier soll aus der allgemeinen Ähnlichkeit nur geschlossen werden, daß die *Graptoloidea* möglicherweise auch Coelenteraten waren, zu denen sie als besondere Klasse gestellt werden müssen. Weitere Bemerkungen findet man bei der Besprechung der silurischen Graptolithen.

Familie *Dendrograptidi.*

Reichlicher verzweigte Formen mit deutlichen Zellenmündungen zweierlei Art und mit verbindenden Querästen.

Gattung *Dictyonema* Hall 1857. Rosettenförmige Stöcke von netzartigen Verzweigungen mit radialen Hauptsträngen und kürzeren, in weiteren Abständen stehenden „Quersträngen". Die Zellen sitzen an den Hauptsträngen und sind klein, enden innen anscheinend blind, sind aber miteinander durch die äußerst engen „Knospungsporen" verbunden. Die „Querstränge" gehen von dem Zellensaume aus.

Dictyonema flabelliforme Eichwald (Taf. 1, Fig. 4), die typische Art, erfüllt in dicht gedrängten Stöcken von meist wenig deutlicher Erhaltung Schieferschichten, die man als obere Grenze des Kambriums betrachtet.

Stamm Mollusca.

Zweischaler treten im Kambrium in geringer Anzahl auf; als Leitfossilien kommen sie wenig in Betracht.

Klasse *Lamellibranchiata.*

Gattung *Glyptarca* Hicks. Aus dem unteren Tremadoc von Südwales liegen zahlreiche Schälchen vor, die von Hicks zu einer neuen Gattung gestellt sind. Die Muskeleindrücke, besonders der vordere, sind deutlich. Auch werden 3 Zähne auf der schmalen Schloßplatte vor dem Wirbel angegeben. Bezeichnend sind der stark überhängende Wirbel und eine sinusartige Einsenkung vom Wirbel zum Schalenrande, die von zwei Wülsten eingefaßt ist und der eine Einbuchtung des unteren Randes entspricht.

Glyptarca primaeva Hicks (Taf. 2, Fig. 1) ist quer gestreckt, ungleichseitig und mit kräftigen Anwachslinien versehen.

Ebensowenig sind Gastropoden als Leitfossilien wichtig. Nur einige problematische Formen, deren zoologische Stellung noch keineswegs sicher erkannt ist, haben größere Verbreitung.

Familie *Hyolithidae.*

Kalkig blättrige, gerade oder gekrümmte Röhren von konischer Gestalt und verschiedenem Querschnitte; meist ist eine Seite flacher. Öffnung mit exzentrischem Deckel. Formen dieser Familie wurden früher zu den Pteropoden gestellt, es ist aber nicht einmal die Stellung zu den Mollusken überhaupt sicher.

Hyolithes maximus Barr. (Taf. 1, Fig. 5), bekannte große kambrische Art. Die flache Seite ragt über den Rand der Öffnung hervor.

Zu den Cephalopoden stellt man kleine gekammerte Röhren von *Orthoceras* ähnlichem Aussehen.

Gattung *Volborthella* Friedrich Schmidt (Taf. 1, Fig. 6). Sie sind bisher nur im Unterkambrium des Baltikums in Rußland und in Skandinavien gefunden. Der geringen Größe wegen ist auch dieser Versuch einer systematischen Unterbringung der *Volborthella* unsicher.

Von großer Bedeutung für das Kambrium sind dagegen unter den *Molluscoidea* die *Brachiopoda.* Beide Abteilungen, die kalkschaligen mit einem Schloß versehenen *Articulata* wie die schloßlosen *Inarticulata*, kommen vor. Die kalkschaligen Formen sind nur wenig zahlreich, dagegen füllen die hornig-kalkigen Schalen gewisser *Inarticulata* ganze Bänke.

Klasse *Brachiopoda.*

A. *Brachiopoda inarticulata.*

Familie *Lingulidae.*

Zu dieser Familie sollen hier die länglichen Schälchen gerechnet werden, die in verschiedenen Schieferhorizonten des Kambriums vorkommen aber selten die für die Systematik wichtigen Einzelheiten des Schaleninneren erkennen lassen. Mit der lebenden Gattung *Lingula* haben die ältesten Formen wenig Übereinstimmung. Zumeist stellt man die kambrischen Formen mit dem Habitus von *Lingula* wegen des verdickten Schloßrandes zu der sog.

Gattung *Lingulella* Salter. Die größere Stielklappe zeigt auf dem Area-artig verdickten Schloßrande eine mittlere Rinne für den Stiel. Die beiden weit verbreiteten und oft zitierten englischen Arten zeigen wenig markante Merkmale.

Lingulella Davisii Mc Coy (Taf. 2, Fig. 2) aus dem oberen Kambrium läßt eine feine konzentrische Streifung erkennen, die zuweilen in feinste Körnchenreihen aufgelöst ist. Auf der Oberseite des Schnabels der Stielklappe ist bei Schieferexemplaren oft eine durch Druck entstandene Rinne angedeutet.

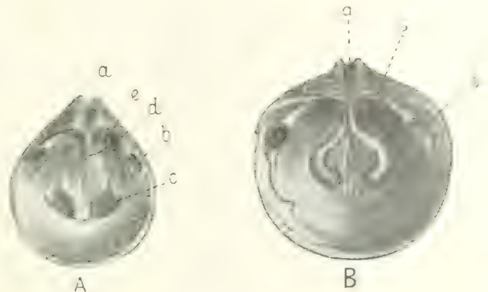
Bei *Lingulella feruginea* Salter (Taf. 2, Fig. 3) fallen am Schlosse zwei kurze divergente Leisten auf. Mittelkambrium (Maenevian).

Familie *Obolidae.*

Schalen mehr von rundlichem Umrisse als bei voriger Familie; Schalensubstanz mehr kalkig. Schloßrand meist verdickt und mit Furche wie bei *Lingulella.* Die Muskeleindrücke, meist schwer beobachtbar, sind sehr verschieden.

Obolus Appollinis Eichw. (Taf. 2, Fig. 4). Die beiden rundlichen dicken glänzenden Klappen der Schalen sind einander sehr ähnlich, da auch die Armklappen meist einen verdickten Rand mit einer Längsfurche aufweisen. Drei

Paar Muskeleindrücke: 1. an der medianen Leiste unmittelbar vor dem Schloßrande („hintere“ Adduktoren), 2. an derselben Leiste in der Schalenmitte („vordere“ Adduktoren), 3. seitlich, unter dem Ende des Schloßrandes („Gleitmuskeln“). Oberes Kambrium.



Figur 1.

Obolus Apollinis Eichwald. Oberkambrium der russischen Ostseeprovinzen. Vgl. Taf. 2, Fig. 4. *A* Stielklappe, *B* Armklappe; *a* Stielfurche, *b* seitliche Muskeleindrücke („Gleitmuskeln“), *c* dem in der Figur unten gelegenen Stirnrande nähere, also „vordere Adduktoren“ (Schließmuskeln). *d* Mittelleiste der Stielklappe, *e* hintere Adduktoren. Nach Davidson und Kutorga.

Obolella crassa Hall (Taf. 2, Fig. 5) ist eine Form aus dem Mittelkambrium von Nordamerika; die Anzahl ähnlicher Formen ist sehr groß. Die von Hall und Clarke zu dieser Gattung gerechneten Formen scheinen am ehesten in der Anordnung der Muskeleindrücke in der Armklappe übereinzustimmen. Hier lassen sich immer zwei lange geschwungene seitliche Eindrücke erkennen, die von der Nähe des Schloßrandes bis zum vorderen Drittel reichen. In den Stielklappen finde ich nicht genügend Übereinstimmung, um einen generischen Typus dadurch scharf fest zu legen. Diese Gattung, wie so manche nahe stehende, bedarf deshalb noch einer genaueren Umgrenzung.

Kurtorgina cingulata Billings (Taf. 2, Fig. 7) aus dem Unterkambrium (Georgia Group) von Nordamerika hat einen querelliptischen Umriß, eine gewölbte Stielklappe mit umgebogenem Schnabel. Die Schloßlinien sollen klaffen, sodaß der Stiel einer besonderen Öffnung oder Furche nicht bedarf. Diese Gattung wird vielleicht mit Recht zu den Articulaten gestellt.

Mickwitzia monilifera Linnarson spec. (Taf. 2, Fig. 6) hat auch eine gewölbte Stielklappe aber mit ausgestrecktem Wirbel. Das Innere ist noch weniger bekannt als bei den anderen Gattungen. Unteres Kambrium (Reval und Eophyton-Sandstein, Schweden). Vielleicht auch zu den Articulaten zu stellen.

Familie *Siphonotretidae.*

Schälchen vom Habitus der Oboliden mit Durchbohrung am emporragenden Wirbel. Die Gattungscharaktere sind nur bei guter Erhaltung sicher erkennbar.

Acrotreta socialis v. Seebach (Taf. 2, Fig. 8). Stielklappe kegelförmig, mit Area-artiger Abflachung der der Schloßkante zugekehrten Seite, mit einer Rinne darin und mit einer Öffnung an dem oberen Ende dieser Rinne. Armklappe flach.

Acrothele coriacea Linnarson (Taf. 2, Fig. 9). Stielklappe ist nur schwach konisch, eine Area ist kaum angedeutet.

B. *Brachiopoda articulata.*

Beide Schalen kalkig, durch ein Schloß verbunden.

Aphaneropegmata.

Ohne Armgerüst.

Familie *Orthidae.*

Umriß verschieden, Oberfläche radial gerippt. In beiden Klappen eine Area mit mehr oder minder offener Deltidialspalte. Stielklappe mit Zahnplatten; Armklappe mit divergenten Schloßplättchen und mit mehr oder minder entwickeltem aber stets einfachen Schloßfortsatze.

Gewisse kambrische Orthiden sind durch einen langen Schloßrand ausgezeichnet. Abweichende Züge erscheinen in der mangelhaften Ausbildung der Schloß- und Zahnplatten (*Protorthis* Clarke) oder dem Auftreten eines besonders kräftigen Schloßfortsatzes (*Orthidium* Clarke). Es sind Sammeltypen mit Beziehungen zu andern Artengruppen. Clarke rechnet sie zu den *Strophomenidae.*

Protorthis Billingsii Hart. (Taf. 2, Fig. 10). Schloßrand gleich der größten Schalenbreite. Radialrippen kräftig, gegen den Rand durch Einschiebung zahlreicher, fein quer gestreift. Die Deltidialspalten sind innen durch die sich vereinigenden Zahn- und Schloßplatten geschlossen. St. John Gruppe. Nordamerika. Mittleres Kambrium. *Orthis bohemica* Barr. ist äußerlich sehr ähnlich.

Orthis Romingeri Barrande (Taf. 2, Fig. 11) aus der Stufe C, Mittelkambrium, ist *Orthidium* äußerlich ähnlich. Größte Breite am Schloßrande, Außenseite fein gerippt. Armklappen mit breitem ausgesprochenen, Stielklappen mit schmalem, nur angedeutetem Sinus, d. h. einer Einsenkung vom Wirbel zum Stirnrande.

Eine echte *Orthis* scheint die von Davidson aus den *Upper Lingula flags* (Oberkambrium) beschriebene

Orthis lenticularis Wahlenberg (Taf. 2, Fig. 12) zu sein. Der Schloßrand ist fast so lang wie die größte Breite. Armklappen mit flachem Sinus, Stielklappe mit entsprechendem Sattel; wenige grobe Rippen, gegen den Rand hin schieben sich weitere Rippen ein.

Orthis Lindströmi Linnarson (Taf. 2, Fig. 13) aus dem Mittelkambrium Schwedens hat eine ähnliche Form, aber etwa viermal so eng gestellte Rippen und scharf abgesetzte Wachstumsabsätze.

Ancistropegmata Zittel.

Das Armgerüst besteht aus einfachen gekrümmten Armen.

Es kommen gelegentlich Schälchen von *Rhynchonella*-artigem Habitus vor, deren innerer Bau aber nicht bekannt ist. Es sind derartige Formen zu der Gattung *Camarella* gestellt worden, anscheinend ohne sichere Begründung.

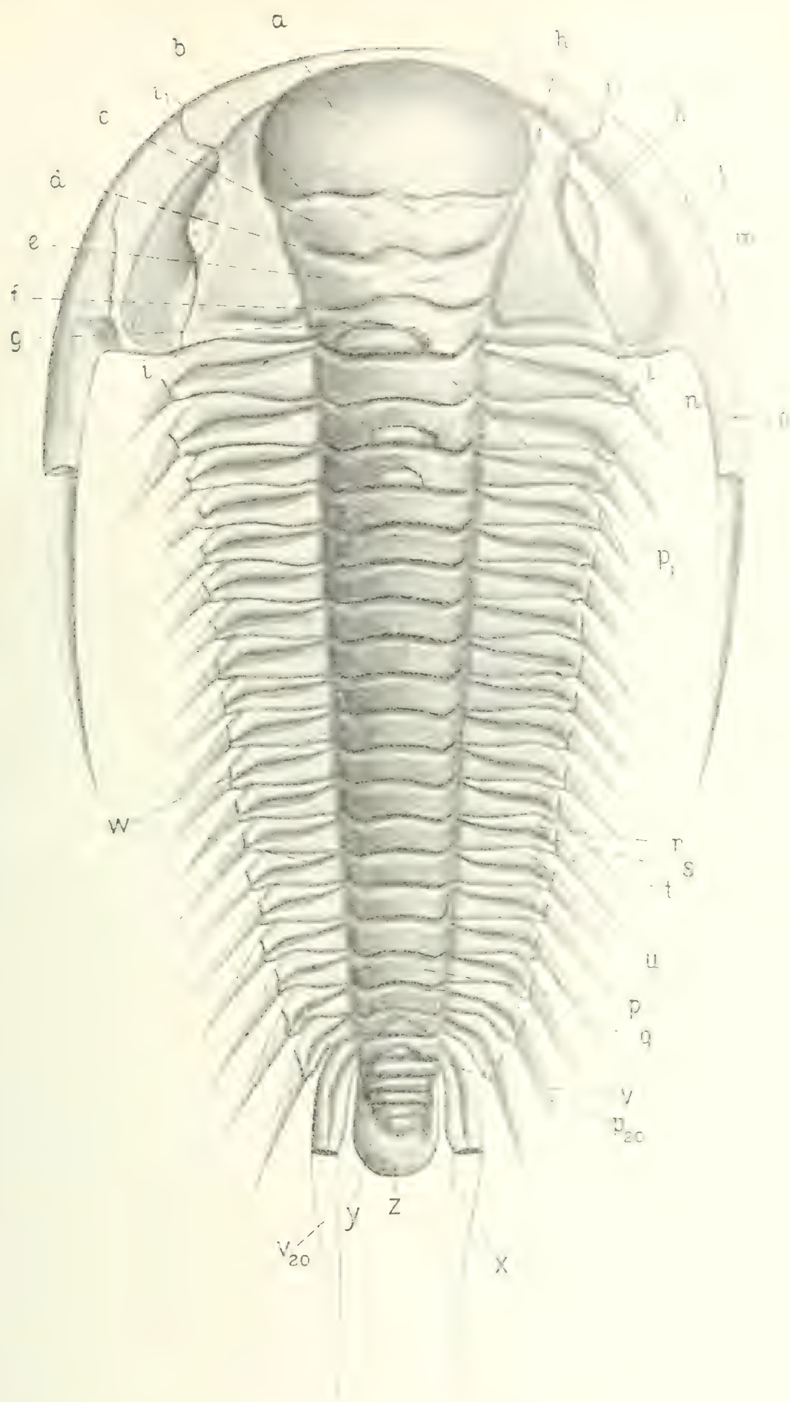
Stamm Arthropoda.

Arthropoda branchiata.

Ordnung *Trilobitae.*

Kruster mit vielteiliger Panzerschale, Kopfschild, Segmente der Rumpfdecke und Schwanzschild umfassend. Am Kopfe in der Mediane Mittelschild oberseits, Schnauzenschild an der Vorderkante, Hypostoma unterseits, rechts und links je ein Seitenschild. Augen zusammengesetzt, verschieden gestaltet, zuweilen fehlend.

In der Querrichtung hebt sich eine mittlere Achse aus flacheren Seitenteilen heraus. Die weichere Unterseite mit Gliedmaßen etc. ist selten erhalten.



Figur 2.

Paradoxides bohemicus Barrande. (Vgl. Taf. 4, Fig. 3.) Mittelkambrium von Ginetz, Böhmen. *a* bis *h*: Glabella. *a* Stirnlappen der Glabella, *b* vordere Querfurche (vordere „Seitenfurche“), *c* vorderer Ring der Glabella („Seitenlappen“); *d* hintere Querfurche, *e* hinterer Ring der Glabella, *f* Nackenfurche, *g* Nackenring, *h* Achsensaumfurche der Glabella („Rückenfurche“); *i* hinteres und i_1 vorderes Ende der Gesichtsnaht, *k* Narbe des abgesplitterten Auges, *l* Randfurche, *m* Randsaum des Kopfschildes, *n* hintere Randfurche, *o* Hintereckstacheln; p_1 bis p_{20} Ringe der Spindel (Segmente der Rumpfachse), *q* Querfurchen der Spindel, *r* vorderer Wulst, *s* Schrägfurche, *t* hinterer Wulst der Rumpfpleuren, *u* Beuge einer Pleure, *v* Seitenanhänge der Pleuren, *w* Spindelsaumfurche des Rumpfes; *x* Achse, *y* Achsensaumfurche, *z* Randsaum des Schwanzschildes (Pygidiums).

Die Trilobiten werden gewöhnlich nach der Gesichtsnaht (zwischen Mittel- und Seitenschild) eingeteilt. Diese Einteilung läßt sich aber mit Erfolg nur bei jüngeren Trilobiten anwenden. Es soll deswegen hier eine andere Einteilung befolgt werden.

1. Reihe. *Oligomeria.* Rumpfsegmente in geringer Anzahl 2—3 oder 6.
- a) *Isopygia.* Schwanzschild dem Kopfschild ähnlich.
- b) *Heteropygia.* Schwanzschild dem Kopfschilde nicht ähnlich.

2. Reihe. *Pleiomeria.* Rumpfsegmente in größerer Anzahl (8 oder mehr).
- a) *Micropygia.* Schwanzschild erheblich kleiner als das Kopfschild, umfaßt nur wenige Segmente.
- b) *Macropygia.* Schwanzschild etwa von der Größe des Kopfschildes, Anzahl der Segmente wenig geringer oder größer als am Rumpfe.

Die kambrischen Trilobiten gehören fast ausschließlich den *Isopygia* und den *Micropygia* an.

1. Reihe. *Oligomeria.*

a) 1. Unterordnung: *Isopygia*

umfaßt nur zwei Familien. Augen und Gesichtsnaht fehlen beiden.

Familie *Microdiscidae.*

Microdiscus Walcott. Rumpf mit drei Segmenten, Schwanzschild mit Andeutung zahlreicher Segmente (11). Diese Gattung ist älter als *Agnostus*, steht aber mit den übrigen Formen der Trilobiten in engerem Zusammenhange; *Agnostus* ist also eine spezialisiertere, nicht eine primitive Gattung.

Microdiscus speciosus Ford. (Taf. 3, Fig. 1). Unteres Kambrium von New York; hinteres Polster am Grunde mit einem Paare seitlicher kleiner Nebenlappen. Glabella $^3/_4$ so lang wie das Kopfschild mit Andeutung von Quergliederung (4 Ringe). Die Schwanzschildachse reicht fast bis zum hinteren Rande des Schildes (11 Ringe).

Familie *Agnostidae.*

Agnostus Brongniart. Nur zwei Rumpfsegmente. Schwanzschild enthält Andeutungen von drei oder vier Segmenten; es ist dem Kopfschilde an Form und Größe so ähnlich, daß man bei der geringen Größe der Schalen genau zusehen muß, um sie zu unterscheiden.

Agnostus granulatus Barr. (Taf. 3, Fig. 3). Aus dem Mittelkambrium von Skrey, Böhmen. Kopf und Schwanzschild an den hinteren Ecken mit je einem Stachelfortsatz; Glabella zweiteilig mit einem umfassenden vorderen Lappen. Achse des Pygidiums schmal, mit drei deutlichen Segmenten. Eine mediane Höckerreihe von der Glabella bis auf die Schwanzachse. Schwanz und Kopfsaum polsterartig, letzterer einheitlich. Alle Schalenteile fein punktiert.

Agnostus pisiformis Brongn. (Taf. 3, Fig. 2). Nur Schwanzschild mit Eckstacheln. Kopfschild vor der Stirn durch eine mediane Furche geteilt. Glabella zweiteilig, vorderer Lappen kugelig, Achse des Pygidiums von dreieckigem Umriß. Zwei Paar seitliche geschwollene Lappen deuten die Segmentierung an. Mittleres Kambrium, verbreitet.

Agnostus reticulatus Angelin (Taf. 3, Fig. 4). Oberes Kambrium. Kopf und Schwanzsaum sind von netzartig angeordneten Furchen durchzogen, die sich gegen außen gabeln.

b) 2. Unterordnung. *Heteropygia.*

Das Schwanzschild weicht in Form, zumeist auch inbezug auf die Größe vom Kopfschilde erheblich ab. Anzahl der Rumpfsegmente nicht mehr als sechs.

2. Reihe. *Pleiomeria.*

Rumpfsegmente in größerer Anzahl, acht oder mehr.

a) 3. Unterordnung. *Micropygia.*

Rumpfsegmente sehr zahlreich, Pygidium erheblich schmaler als der Kopf und die Anzahl der erkennbaren Segmente des Schwanzschildes zumeist geringer als die halbe Anzahl der Rumpfsegmente.

Familie *Olenellidae.*

Der Körper ist in der Längs- und in der Querrichtung deutlich dreiteilig. Die Augen sind groß, schmal, halbkreisförmig; sie schließen sich mit ihrem vorderen, wie mit ihrem hinteren Ende in gleicher Weise unmittelbar an die Glabella an. Eine eigentliche Gesichtsnaht ist nicht vorhanden, wohl aber verläuft zuweilen von dem hinteren Augeneck zum Nackenrande eine Linie, die einen segmentartigen Abschnitt nach vorn begrenzt. Die Hinterecken des Kopfschildes und die Pleuren laufen in rückwärts gekrümmte mehr oder minder scharfe Stacheln aus. Einige auffällige Merkmale unterscheiden die Olenelliden von allen andern Trilobiten. So ist bei bestimmten Arten das Endglied stachelartig verlängert, wie der Schwanzstachel bei *Limulus* etc. Oder wie z. B. bei *Mesonacis vermontana* ragen einzelne Segmente des Rumpfes in plötzlich auftretender Verstärkung aus dem Rumpfumriß hervor, so daß dadurch gewissermaßen der Kopfhinterrand über den Rumpf verschoben erscheint. Die Familie tritt ausschließlich im Unterkambrium in Europa und Amerika auf, ist sehr formenreich entwickelt, so daß fast jede Art einem Gattungstypus entspricht. Einstweilen sollen diese Artengesellschaften als Untergattungen zu *Olenellus* gestellt werden.

Olenellus Thompsoni Hall. (Taf. 4, Fig. 2.) Mittelteil des Pygidiums in einen langen Stachel ausgezogen. Das dritte Rumpfsegment mit auffällig langen und breiten Pleuren. Nordamerika.

Olenellus (Mesonacis) Mickwitzii Fr. Schm. (Taf. 3, Fig. 5). Mittellappen des Pygidiums klein, hinten gerundet; auf der Achse des etwa achten Segmentes ein langer, kräftiger, rückwärts gerichteter Stachel; Augen nicht genau bekannt. Unterkambrium von Reval. Die Untergattung ist in einigen auffälligen Arten auch aus Nordamerika bekannt.

Olenellus (Holmia) Kjerulfi Linnars. sp. (Taf. 4, Fig. 1). Mittellappen des Pygidiums klein, hinten eckig begrenzt; auf jedem Rumpfsegmente und auf dem segmentartigen Nackenringe ein medianer Stachel. Am Hinterrande des Kopfschildes innerhalb der Eckstacheln zwei innere Stacheln, dem Nackenringsegmente angehörig. Der Vorderrand dieses Segmentes ist durch eine Leiste (Pseudosutur) gekennzeichnet. Skandinavien, Unterkambrium.

Familie *Paradoxididae.*

Vielgliedrige Trilobiten (16 bis 20 Rumpfsegmente) mit breitem Kopf und schmalem kurzen Schwanzschilde. Am Kopfe starke Hintereckstacheln; Pleuren rückwärts gekrümmt, mehr oder minder in Stacheln auslaufend. Mitunter ein Segment der Reihe mit stärker verlängerten Pleuren. Die Glabella breit, mit 3 bis 4 Querfurchen; Augen schmal, gebogen. Es sind dies alles Züge, die an die Olenelliden erinnern. Bei Paradoxides ist aber eine deutliche Gesichtsnaht ausgeprägt, die von den Augen aus etwas nach vorn und nach hinten divergiert. Auch fehlt zumeist die bei *Olenellus* kräftigere mediane Skulptur. Nur bei *Paradoxides spinosus* z. B. ist auf dem Nackenringe ein kleiner medianer Stachel angedeutet.

Gatt. *Paradoxides.* Glabella nach vorn verbreitert, 4 Querfurchen. Die verschiedenen Arten unterscheiden sich von einander durch den Umriß des Kopfes, der bei einigen Formen vorn nicht halbkreisförmig sondern spitzbogig zugerundet ist; ferner durch die Zahl der Seitenfurchen an der Glabella, die manchmal auf die Seiten der Glabella beschränkt sind, in anderen Fällen aber quer durchgehen; auch die Lage und Größe der Augen wechseln. Es ist allerdings darauf zu achten, daß alle diese Merkmale sich mit dem Alter ändern, man muß also gleichaltrige Exemplare zu vergleichen suchen. Auch die Breite, Länge und die Richtung der Pleurenanhänge sind charakteristisch und namentlich die Form des Pygidiums.

Paradoxides Harknessi Hicks wird als älteste mittelkambrische Art aus der Solvagruppe Englands angesehen. Die kleine Art ist durch große Augen ausgezeichnet, die fast halbkreisförmig von der vordersten Seitenfurche der Glabella bis zum Hinterrande reichen. Die Glabella ist nach vorn wenig verbreitert, also schlank. Zwischen dem Vorderrande der Glabella und dem aufgeworfenen Saume des Kopfschildes, dem limbus, ist eine flache Randfurche entwickelt. Die seitlichen Anhänge der Pleuren sind kurz und kaum gekrümmt. Eine gewisse Übereinstimmung im Kopfschilde (Randfurche) zeigt die böhmische Art:

Par. pusillus Barr. (Taf. 3, Fig. 8) von Skrey; die Augen sind ähnlich auch bei *P. rugulosus* Barr. Aus Nordamerika gehört der *Par. eteminicus* Matthew aus der St. Johns Formation von Neu Braunschweig in dieselbe Gruppe.

Paradoxides oelandicus Sjögr. (Taf. 3, Fig. 6) gilt als älteste Form der kambrischen Schichten im baltischen Gebiete. Der Rand des Kopfes tritt vorn etwas winkelig vor; die Augen sind von mittlerer Größe, d. h. etwa halb so lang, wie die seitliche Begrenzung der Glabella. Außer der Nackenfurche zwei scharf ausgeprägte Querfurchen. Der Hinterrand des Kopfschildes ist etwas konvex. Der Rumpf erhält ein eigenes Gepräge dadurch, daß der innere Teil der Pleuren kurz und die äußeren Anhänge länger sind und weit auswärts ausladen, wobei sie nur wenig nach rückwärts gekrümmt sind. Sehr ähnlich ist in allen diesen Beziehungen *Parad. Sacheri*, Barr. Bei diesem soll aber das Pygidium hinten spatelförmig gerundet sein, während es bei *Par. oelandicus* vierspitzig ist. Zweispitzig ist es bei dem sonst ähnlichen *Par. rugulosus* Barr., der aber viel größere, halbkreisförmige Augen hat.

Paradoxides Hicksii Salter wird in England als Vertreter des mittleren Mittelkambriums (Lower Maenevian) angesehen. Der Vorderrand des breiten Stirnlappens springt etwas winkelig aus dem halbkreisförmigen Umrisse des Kopfschildes vor. Außer der Nackenfurche sind zwei durchgehende Querfurchen und zwei Paar kurze Seitenfurchen wohl entwickelt. Die Augen sind mittelgroß, vom Hinterrande des Kopfschildes etwa um die eigene halbe Länge entfernt. Die Pleuren sind flach, breit, die äußeren Anhänge kurz, nur eben rückwärts gekrümmt, gegen das Pygidium hin etwas schlanker. Das Pygidiun selbst ist hinten breit zugerundet. Eine sehr nahe übereinstimmende Art in Böhmen ist *Par. spinosus* Barr. (Taf. 4, Fig. 4) von Skrey mit Andeutung eines Stachels auf dem Nackenringe.

Paradoxides Davidis Salter, die bekannteste Art, stammt aus jüngeren Schichten (Middle Maenevian) und steht dem *Par. bohemicus* Barr. (Taf. 4, Fig. 3) sehr nahe. Bei *Par. Davidis* ist die Glabella nach vorn verbreitert;

nur zwei durchgehende Querfurchen vor der Nackenfurche. Die Augen sind klein, kürzer als die halbe Wangenhöhe, weiter vom Hinterrande entfernt als die eigene Länge beträgt. Die beiden Schenkel der Gesichtsnaht bilden einen sehr stumpfen Winkel. Die Pleurenanhänge werden nach hinten länger, krümmen sich stärker rückwärts; die letzten sind sehr stark verlängert. Das Pygidium ist winkelig quer abgestutzt. Bei *Par. bohemicus* ist das Pygidium hinten spatelförmig zugerundet, das zweite Rumpfsegment ist breiter, sein Pleurenfortsatz ist länger als die benachbarten; das letzte Pleurenpaar ist auch bei der böhmischen Art schwanzartig verlängert. Bei jüngeren Individuen fällt die größere Länge der zweiten und letzten Pleuren mehr auf als bei ausgewachsenen Individuen. Der sehr ähnliche *Par. Tessini* Brngn. hat größere Augen, die dem Hinterrande näher liegen. Die letzten Pleurenanhänge sind zwar lang, aber nicht schwanzartig verlängert und anscheinend durch Übergänge mit den weiter vorn gelegenen Pleuren verknüpft. In Schonen kommt *Par. Davidis* in Schichten über *Par. Tessini* vor.

Paradoxides Forchhammeri Angelin (Taf. 3, Fig. 7) ist die jüngste Art in Skandinavien. Pleuren und Pygidium ähnlich wie bei *Par. Tessini* geformt; die Glabella ist nach vorn zu stark verbreitert, springt aber am Stirnrande fast winkelig vor; vor der Nackenfurche sind zwei durchgehende Querfurchen und zwei Paar kurze Seitenfurchen entwickelt. Die Augen sind bei der Angelinschen Originalfigur klein ($^1/_4$ Wangenhöhe), dem Hinterrande genähert, bei Brögger etwas größer, um die eigene Länge vom Hinterrande entfernt. Die Schale ist auf der Oberseite durchweg gekörnelt.

Familie *Ellipsocephalidae.*

Die Gesichtsnaht ist den Seitenrändern sehr genähert, so daß die beweglichen Wangen nur schmal sind. Die Augen fehlen, oder sie sind klein, beziehungsweise schmal, dem Seitenrande genähert. Die Glabella tritt polsterförmig hervor und ist nur bei einer Gattung gegliedert. Rumpf mit 13—16 Segmenten; Pygidium schmal und kurz, läßt nur zuweilen mehrere Segmente erkennen. Die Rumpf-Pleuren sind am Ende stumpf oder ein wenig rückwärts gekrümmt.

Ellipsocephalus Hoffi Schlot. (Taf. 5, Fig. 1.) Kopfschild ohne Stacheln, mit schmalen Wangen; die Nahtlinie bildet fast einen gestreckten Winkel. Augen schmal, länglich, nahe am Außenrande und an den Hinterecken. Glabella gestreckt fünfeckig; die lange Seite ist etwas eingebuchtet, die Mittel- und Seitenecken an der Stirn zugerundet. Die Glabella ist glatt, die umschließende Furche flach, auch die Furche innerhalb des Randsaumes ist nicht sehr ausgeprägt. Die Pleuren der 13 Rumpfsegmente sind stumpf, das Pygidium ist klein, mit zwei erkennbaren Segmenten.

Arionellus ceticephalus Barr. (Taf. 5, Fig. 2.) Kopf mit kurzen Hintereckstacheln, Wangen schmal, die Gesichtsnähte bilden gestreckte Winkel und laufen einander parallel. Die Augen sind klein, vor der Mitte der Wangenlänge, dem Seitenrande genähert. Keine Randfurche, kein Randsaum. Die Glabella kurz elliptisch; vier Paar Seitenfurchen nur schwach angedeutet. Der Rumpf schlank; bis 16 Segmente mit stumpfen Pleuren. Pygidium sehr klein.

Conocephalus Sulzeri Barr. (Taf. 5, Fig. 3.) Häufige Art des böhmischen Mittelkambriums. Kopfschild mit Stacheln an den Hinterecken; die Glabella und die nahtlosen Wangen polsterförmig, von scharfen Furchen umschlossen; Glabella nach vorn verschmälert mit drei Paar deutlichen Seitenfurchen, die

nach hinten immer steiler gestellt sind, so daß die letzten je einen dreieckigen Seitenlappen fast völlig abschneiden. Vor der Glabella noch ein besonderes Vorderstirnpolster. Auf dem Wangenpolster verläuft eine Linie von der vorderen Innenecke bis zur Hinterecke des Kopfschildes; vor dieser Linie (Wangenlinie) eine eigenartige netzige Oberflächenskulptur. Augen fehlen. Eine eigentliche Naht verläuft nur am Randsaume. Die etwa 14 Rumpfsegmente mit stumpfen Pleuren. Das Pygidium ist ziemlich groß, aber kaum halb so breit wie das Kopfschild, mit ca. 6 erkennbaren Segmenten, stumpf parabolisch. Die Gattung ist mit der augentragenden Gattung *Ptychoparia* nahe verwandt und nimmt so eine äußerste Stellung in dem Formenkreise der *Ellipsocephalidae* ein; aus diesem Grunde ist hier der Familienname nicht, wie sonst üblich, nach *Conocephalus* gewählt. Bei einer allgemeinen Verwandtschaft mit *Paradoxides* leitet so die Form zu den Oleniden hinüber und bietet zugleich Anklänge an die jüngeren Calymmeniden. Die anderen Arten der Gattung variieren in der Polsterung des Kopfschildes und in der Skulptur; auch ist das Pygidium meist kleiner.

Familie *Olenidae*.

Augen sind immer vorhanden aber meist klein und durch eine Augenleiste mit dem vorderen Teile der Glabella verbunden. Die Gesichtsnähte bilden meist stumpfe Winkel und, falls sie gestreckte Winkel bilden, laufen sie einander nicht parallel; hinten enden sie innerhalb der Seitenecken. Die Glabella ist elliptisch, scharf umgrenzt, mehr oder minder deutlich segmentiert. Der Umriß des Kopfschildes ist halbkreisförmig oder quer elliptisch. Der fast stets deutliche Randsaum ist unbewehrt, oder er läuft an den Hinterecken, zuweilen auch an den Seiten in einen Stachel aus. Die Anzahl der Rumpfsegmente ist nicht bei allen Formen bekannt, wohl zumeist 13. Das Pygidium ist klein, kaum halb so breit wie das Kopfschild, mit wenigen Segmenten, unverziert oder mit Randstacheln versehen.

Ptychoparia striata Barr. (Taf. 5, Fig. 4.) Die Art steht der vorigen so nahe, daß sie von Barrande zu derselben Gattung gestellt wurde. Die Oberfläche ist bei beiden Arten punktiert. Vielleicht sind die allerdings auffälligen Unterschiede nicht von der hier angenommenen Wichtigkeit. Augen sind vorhanden, auch eine deutliche Gesichtsnaht mit stumpfwinkeligen Ästen, die von den Augen nach vorn stark divergieren. Die Augenleisten (sie entsprechen der Wangenlinie bei *Conocephalus Sulzeri*) führen im flachen Bogen zu dem vordersten Seitenlappen der Glabella und sind wenig länger als die Augen. Der Rumpf ist wie bei *Conoceph. Sulzeri* beschaffen; das Pygidium ist breiter als das halbe Kopfschild und reichlicher gegliedert; es läßt bis sieben Segmente erkennen. Mittelkambrium Böhmens.

Liostracus aculeatus Angelin. (Taf. 5, Fig. 6.) Aus dem skandinavischen Mittelkambrium. Diese kleinere Form steht *Ptychoparia striata* sehr nahe, muß aber doch als Typus einer besonderen Gattung betrachtet werden. Die Wangen sind nicht so stark aufgebläht wie bei der böhmischen Art, daher sind auch die Furchen des Kopfschildes im allgemeinen flacher. Die Segmentierung der Glabella ist höchstens schwach angedeutet. Auf dem Nackenringe ein medianer Stachel. Anscheinend nur 13 Segmente; bei einer sehr nahe stehenden Art sind die Pleuren des neunten Segmentes länger als die benachbarten; es erinnert dies an ähnliche Züge bei *Paradoxides* und *Olenellus*. Die Augenleiste ist wenig ausgeprägt und führt schräg zu den Vorderecken der Glabella. Das Pygidium ist etwas breiter als das halbe Kopfschild und läßt mehrere Segmente erkennen.

Olenus truncatus Brünn. (Taf. 5, Fig. 7.) Älteste Form der Oleniden im Oberkambrium. Das breite Kopfschild ist vorn quer abgestutzt, an den Hinterecken in einen Stachel ausgezogen, die Glabella elliptisch, mit drei Paar Seitenfurchen. Die Wangen sind nicht polsterförmig aufgebläht. Die kleinen Augen sind durch eine gestreckte Augenleiste mit dem Stirnlappen verbunden. Rumpf mit 13 am Ende kurz rückwärts gekrümmten Pleuren. Pygidium dreieckig, gerundet, ganzrandig, halb so breit wie das Kopfschild, mit fünf Segmenten. In dem nächst jüngeren Horizonte des skandinavischen Oberkambriums wird die vorige Art abgelöst durch

Parabolina spinulosa Wahlenb. (Taf. 5, Fig. 8.) Kopfschild breit, vorn abgestutzt, hinten mit Eckstacheln versehen. Glabella gewölbt, fast rechteckig. Wangen flach ausgebreitet. Gesichtsnähte nach vorn subparallel, nach hinten stark divergent. Drei Paar kurze schräge Seitenfurchen. Augen klein, durch kurze bogige Leisten mit dem Stirnlappen verbunden. Am Nackenringe eingeschobene Seitenlappen wie bei Proëtus. Mediane Warzenreihe vom Nackenringe bis auf das Pygidium. Rumpfsegmente (anscheinend 12) mit stark stachelartigen, rückwärts knieförmig umgebogenen Pleurenanhängen. Auch am Pygidium vier Paar starke subparallel rückwärts gerichtete Stachelanhänge.

Eurycare latum Böck (Brögger). (Taf. 5, Fig. 9.) Hauptverbreitung in beschränktem Horizonte über voriger Art. Kopfschild stark quergestreckt, in der Mitte kürzer als nach den Seiten zu; nach den seitlichen Enden zu elliptisch zugerundet. Rückwärts gebogene Stacheln gehen nicht vom Hintereck sondern fast von der Mitte der seitlichen Begrenzung aus. Randsaum ausgeprägt, Glabella gewölbt, von etwa elliptischem Umrisse mit drei Paar ausgeprägten Seitenfurchen. Nackenring mit eingeschobenen Seitenlappen. Augen klein, weit abstehend. Augenleiste vielfach länger als die Augen. Gesichtsnähte von hinten nach vorn in flachem Bogen konvergierend. Anzahl der Segmente 13 (oder mehr?). Pygidium klein dreieckig, viergliedrig mit kurzen stachelartigen Anhängen.

Peltura scarabaeoides Wahlenb. (Taf. 5, Fig. 10) stammt aus den jüngeren Horizonten des skandinavischen Oberkambriums. Das quer elliptische Kopfschild hat keine Stachelanhänge, eine breite große Glabella mit Seitenfurchen, Nackenring mit eingeschobenen Seitenlappen, sehr kleine, nahe am vordersten Seitenlappen der Glabella gelegene Augen ohne ausgeprägte Augenleiste. Die Gesichtsnähte konvergieren bogenförmig nach vorn. 13 Rumpfsegmente mit rückwärts gerichteten kurzen Pleurenspitzen; Pygidium klein, fast halbkreisförmig mit drei Paar ausgeprägten Seitenzähnen.

Sao hirsuta Barr. (Taf. 5, Fig. 5.) Schale warzig punktiert; Rumpf in der Mediane mit kleinen Stacheln versehen. Kopfschild halb querelliptisch mit kurzen Hintereckstacheln. Randfurche sehr ausgeprägt. Die Glabella zerfällt durch eine Längs- und vier Querfurchen in sechs gekörnelte polsterförmige Seitenlappen. Augen ziemlich groß; Augenleiste führt zum Stirnlappen. Die Gesichtsnähte stumpfwinkelig; sie konvergieren nach vorn. Bis 17 Rumpfsegmente, deren Pleurenenden stumpf sind. Pygidium sehr klein. Die Gattung bildet eine besondere Gruppe unter den Oleniden.

Im allgemeinen schwanken die Merkmale der Oleniden innerhalb sehr weiter Grenzen; so giebt es z. B. Formen mit fast rechtwinkelig geknickter Gesichtsnaht

(Selenopleura) oder mit erheblich größeren Augen (*„Conocephalus" Emmerichi*, Barr.) usw.

b) 4. Unterordnung. ***Macropygia.***

Pygidium groß; Rumpfsegmente meist weniger zahlreich als die doppelte Anzahl der Segmente des Pygidiums.

Familie *Dicellocephalidae.*

Der Umriß dieser Familie ist noch nicht sicher umgrenzt. Hier sollen nur Arten aus der engeren Verwandtschaft der typischen Art zu der Hauptgattung gerechnet werden.

Dicellocephalus minnesotensis Owen (Taf. 3, Fig. 9) aus dem Oberkambrium des oberen Mississipi-Gebietes. Kopfschild halbkreisförmig mit Hintereckstacheln. Glabella von elliptischem Umrisse, mit nur einer scharfen Querfurche vor der Nackenfurche; ein weiteres Paar Seitenfurchen ist nur angedeutet. Die Augen halbkreisförmig auf der Höhe des hinteren Seitenlappens der Glabella, also dem Hinterrande genähert. Die Gesichtsnähte entspringen vorn an der Mediane, divergieren stark und bilden eine breite Ausbuchtung zu beiden Seiten des Stirnlappens, konvergieren dann bis zum Vorderrande der Augen und greifen vom Hinterende der Augen dem Hinterrande parallel sehr weit auswärts aus. Ihr Verlauf verbindet die Form der Gesichtsnähte bei *Paradoxides* mit der bei den Asaphiden. Der Rumpf ist breit und enthält angeblich (nach Owen) acht Segmente. Das Pygidium ist groß, enthält bis sechs Segmente, ist breitflügelig und läuft in zwei entfernt stehende rückwärts gerichtete Stacheln aus.

Übersichtstabelle der Leitfossilien des Kambriums.

		Unter-kambrium	Mittel-kambrium	Ober-kambrium
Problematica (Kriechspuren und andere mechanische Bildungen)		*Eophyton*, bandartig parallelstreifig. Nordisches Kambrium *Scolithus, Medusites, Spatangopsis etc.*		*Phycodes circinnatus Richter* Fächerartig sich verzweigende Wülste von Federkielstärke. Mitteldeutschland.
Coelenterata	*Archaeocyathidae*	*Archaeocyathus acutus Born.* *Coscinocyathus cornucopiae*		
Graptoloidea	*Dendrograptidae.*			*Dictyonema flabelliforme. Oberstes Kambrium.*

		Unter-kambrium	Mittel-kambrium	Ober-kambrium
Mollusca Lamellibranchiata	***Taxodonta***			*Glyptarca primaeva*
Gastropoda	***(Pteropoda?)***	*Hyolithidae*		*Hyolithes maximus*
Cephalopoda	***Nautiloidea*** *Orthoceratidae*	*Volborthella*		
Brachiopoda inarticulata	*Lingulidae*	*Lingulella ferruginea*		*Lingulella Davisii*
	Obolidae		*Obolella crassa*	*Obolus Apollinis*
		Kutorgina cingulata		
		Mickwitzia monilifera		
	Siphonotretidae		*Acrothele coriacea*	
			Acrotreta socialis	
Articulata	***Aphaneropegmata***	*Orthidae*	*Orthis Romingeri*	*Orthis lenticularis*
			Orthis Lindströmi	
			Protorthis Billingsii	
Crustcaea	***Trilobitae***	*Microdiscidae*	*Agnostidae* 2 Segmente	
	Oligomeria			
	Isopygia	*Microdiscus speciosus* 3 Rumpfsegmente, Schwanz segmentiert	*Agnostus granulatus* Schale punktiert	*Agnostus re-*[illegible]

		Unter-kambrium	Mittel-kambrium	Ober-kambrium
Pleiomeria **Micropygia** Schwanzschild klein, Rumpfsegmente zahlreich	*Olenellidae* Ohne Gesichtsnaht	*Olenellus Thompsoni* *Mesonacis Mickwitzii* *Holmia Kjerulfi*		
	Paradoxididae Deutliche Gesichtsnaht	*Paradoxides pusillus, Sacheri, spinosus, bohemicus. P. Harknessi, Hicksii, Davidis. P. oelandicus, Tessini, Forchhammeri. P. eteminicus.*		
	Ellipsocephalidae	Gesichtsnaht nahe dem Seitenrande	*Ellipsocephalus Hoffii* *Arionellus ceticephalus* Ohne Randsaum *Conocephalus Sulzeri* Ohne Augen	
	Olenidae	Gesichtsnaht mitten durch die Wangen. Augenleisten	*Ptychoparia striata* *Liostracus aculeatus* *Sao hirsuta*	*Olenus truncatus* *Parabolina spinulosa* *Eurycare latum* *Peltura scarabaeoides*
Macropygia Schwanzschild groß, Rumpfsegmente 8—13	*Dicellocephalidae* Nackenfurche und ausgeprägte Querfurche davor			*Dicellocephalus minnesotensis* Schwanzschild breitflüglig, zweispitzig

Paläozoikum.

Einleitender Überblick.

Am bemerkenswertesten ist das Auftreten des höchst entwickelten Tierstammes, nämlich der Wirbeltiere. Die ältesten Fischreste kennt man aus dem Untersilur. Die Anzahl der Klassen in den übrigen Tierstämmen nimmt nicht wesentlich gegen das Archäozoikum zu, wohl aber die Anzahl der Ordnungen, Familien und Gattungen. Aus der Fauna des Archäozoikums sind nur die *Archaeocyathidae* verschwunden. Von den wichtigsten Leitfossilien im Archäozoikum treten die *Graptolithidae* mit zahlreichen neuen Formen auf; während bei den Brachiopoden anfangs die *Inarticulata* am artenreichsten waren, treten nunmehr im Paläozoikum die *Articulata* mehr in den Vordergrund. Nicht minder auffällig ist der Umschwung bei den Trilobiten; hier verschwinden *Micropygia* und *Oligomeria* bis auf vereinzelte Formen, und neue Familien treten an ihre Stelle.

Von den Hydrozoen sind außer den eigentlichen Graptolithen die Stromatoporen von großer Wichtigkeit und zwar sowie auch jene besonders für die untere Hälfte des Paläozoikums. Von Anthozoen erreichen *Tetracoralla* und *Tabulata* eine reiche Entwickelung; ihre letzten Vertreter verschwinden erst in der Trias.

Von den Echinodermen überschreiten die Cystoideen im älteren Paläozoikum ihren Höhepunkt, die Blastoideen sind ausschließlich auf eine mittlere Zeitspanne innerhalb desselben beschränkt. Zu den Crinoiden gehören wichtige Leitfossilien paläozoischer Formationen, während *Palophiureae* und *Asteroidea* nur vereinzelt vorkommen. *Palechinoidea* treten nur in bestimmter Faciesentwickelung auf. Von den Lamellibranchiaten setzen zahlreiche Dauerfamilien ein, während nur eine beschränkte Anzahl von Gattungen für dieses Zeitalter bezeichnend ist.

Ähnlich ist das Verhältnis bei den Gastropoden. Nur die zu den Pteropoden gestellten Gattungen *Styliolites* und *Nowakia* sind für gewisse Horizonte von Bedeutung; die Gattung *Conularia* ist namentlich im älteren Paläozoikum verbreitet. Von den Cephalopoden sind die *Nautiloidea* im Paläozoikum überaus reich an Arten und Gattungen. Nur einige *Orthoceras*-Arten finden sich noch in der Trias; sonst stirbt der Formenkreis im Paläozoikum aus bis auf die Gattung *Nautilus* im engeren Sinne, die bis zur Jetztzeit fortdauert. Die *Ammonoidea* treten erst im Laufe des Paläozoikums auf und erfahren gegen den Schluß durchgreifende Veränderungen, indem sich hier neue Familien entwickeln. Während also die Ordnung persistiert, aus dem Paläozoikum in das Mesozoikum übergeht, permutieren die Familien. Bei den Brachiopoden treten alle Unterordnungen der *Articulata* auf. Die Familien der Productiden, Atrypiden, Porambonitiden, Pentameriden und Stringocephaliden gehen nicht in das Mesozoikum über. Die paläozoischen Bryozoen gehören zumeist der Ordnung der *Cryptostomata* an, deren letzte Vertreter aus der Dyas beschrieben sind.

Zu den Würmern rechnet man die echten Tentaculiten, die als Leitfossilien ebenfalls in Betracht kommen.

Welche Wichtigkeit unter den Crustaceen den Trilobiten zukommt, ist schon betont worden; sie sterben gegen Schluß des Paläozoikums aus. Von marinen Crustaceen sind noch die kleinen Schalenkrebse, die Ostracoden zu er-

wähnen, die einige auf dieses Zeitalter beschränkte Gattungen und für bestimmte Horizonte höchst bezeichnende Arten liefern. Eine überaus eigenartige Ordnung stellen die *Gigantostraca* dar, deren letzte Vertreter im Carbon auftreten.

Bemerkenswert ist der Gegensatz zwischen dem älteren und jüngeren Paläozoikum, indem in der zweiten Hälfte neben marinen Ablagerungen Bildungen, die in Binnenbecken entstanden sind, räumlich eine große Ausdehnung gewinnen; damit steht im Zusammenhange, daß eine ganze Reihe von Organismen neu hinzutritt, deren Ausbreitung auf dem Lande erfolgte. Dazu gehören namentlich tracheate Arthropoden wie Insekten, Myriopoden und Spinnen; aber auch Crustaceen wie *Phyllopoda*, *Schizopoda*, manche *Isopoda*. Auch die formenreiche Entwickelung der höchst eigenartigen Fischordnung der Placodermen mag mit der Bildung und dem Verschwinden von Binnenbecken im Zusammenhange stehen. Der ausgeprägteste Ausdruck dieses Vorganges aber ist das erste Auftreten von Landflanzen und von Vierfüßlern, den zu den Amphibien gehörigen Stegocephalen und den ältesten Reptilien.

Leitfossilien des Silurs.

Tierstamm Amorphozoa.

Tiere aus verschiedenartigen Zellen aufgebaut, aber die Gestalt des Tierkörpers läßt keine Gesetzmäßigkeit erkennen.

Klasse Spongiae (Porifera).

Zumeist stockförmige Organismen ohne sichere Abgrenzung der Individuen. Im Mesoderm ist bei den meisten Ordnungen ein Gerüst entwickelt, dessen Elemente einen gesetzmäßigen Aufbau aber eine wechselnde Anordnung zeigen. Der Körper ist von zwei Röhrensystemen durchzogen, von denen das eine der Wasserzuführung dient, das System der Epirhysen, die anderen dienen zur Ableitung und münden meist in einen magenartigen Hohlraum mit mehr oder minder ausgesprochener Mündung: Osculum. Im Kanalsysteme sind Geißelkammern eingeschaltet, die die Wasserbewegung regeln. Es fehlen die für die Coelenteraten so bezeichnende regelmäßigstrahlige Anordnung der Körperorgane und Skelettelemente sowie die Nesselorgane. Für die Bestimmung der fossilen Formen ist die überaus abwechslungsreiche Struktur des Skelettes maßgebend.

Unterklasse Silicispongiae. Kieselschwämme.

Skelett kieselig (also nicht kalkig).

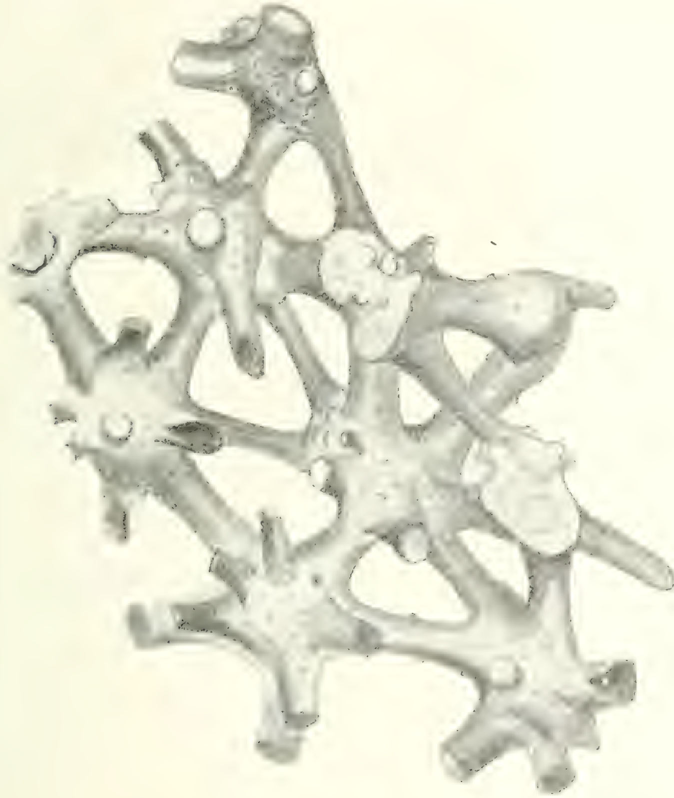
Ordnung Lithistidae.

Skelett vorwiegend aus vierstrahligen Elementen aufgebaut.

Unterordnung Tetracladina. Zittel.

Die Arme der vierstrahligen Skelettelemente sind „ziemlich“ gleichartig, und die Arme der benachbarten Vierstrahler wurzelartig mit einander verzapft.

Aulocopium aurantium Oswald. (Taf. 9, Fig. 1a, 1b.) Apfelförmige Körper mit einer Vertiefung am oberen Pole und einer stielartigen Hervorragung am unteren Pole. Hier umschließt eine konzentrisch runzelige Epithek den unteren Teil des Stockes. Eine mittlere Leibeshöhle senkt sich mehr oder weniger tief vom oberen Pole aus ein. Gröbere konzentrische Kanäle laufen parallel zum Außenrande, feinere Radiärkanäle strahlen von der Mitte unten nach außen und oben aus. Die Skelettelemente sind vierstrahlig, an den Enden wurzelartig mit einander verzapft, in der Richtung der Radiärkanäle angeordnet und zugleich



Figur 3.
Gerüst eines eutaxicladinen Kieselschwammes **Astylomanon cratera** Ferd. Roem. forma **cylix** in etwa 100facher Vergrößerung, nach Rauff. Niagara Group. Decatur Cy. Tenessee.

in derselben Richtung etwas gestreckt. Die aus dem baltischen Untersilur und dem Gotländer Obersilur stammenden Körper sollen zu ein und derselben Art gehören (Rauff). Im Diluvium sind die oberen Teile der Stöcke, die von den Röhren durchsetzt sind, verkalkt, nur die Epithek ist verkieselt. Die Gattung ist auch im amerikanischen Silur vertreten.

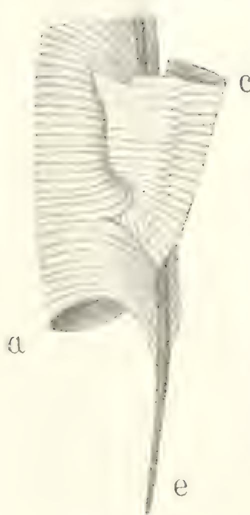
Unterordnung Eutaxicladina. Rauff.

Die vierstrahligen Skelettelemente sind ungleichmäßig ausgebildet, insofern das eine, radial gelegene kürzer ist als die andern. Die Äste können vergabelt sein. Die Verbindung der benachbarten Elemente erfolgt in Knoten. Die Betrachtung mit der Lupe läßt das Gewebe, ein anscheinend ziemlich regelmäßiges hexagonales Maschennetz erkennen.



Astylospongia praemorsa. Gold. (Taf. 9, Fig. 2.) Der apfelförmige Körper zeigt im Scheitel eine flache Leibeshöhle mit radial angeordneten Grübchen. Die Oberfläche ist meridional gefurcht; die Furchen werden nach unten schwächer und verschwinden. Der Pol an der Basis ohne Epithek, kugelig. Anscheinend war also der Stock ungestielt. Im Innern sind konzentrische Kanäle parallel dem Außenrande, die in die oben genannten Grübchen münden, zu unterscheiden von feinen Radialkanälen, die durch die Verteilung der Skelettelemente bedingt sind. Das Radiationszentrum liegt etwas über der Mitte der Kugel. Die Art — haselnuß- bis apfelgroß — stammt aus dem Untersilur der russischen Ostseeprovinzen, wird auch aus Gotländer Obersilur angegeben und ist durch mehrere nahe stehende Formen im Silur von Nordamerika vertreten.

Klasse *Graptoloidea.*



Figur 4.
Pristiograptus dubius, Suess; Sicula mit der ersten Theca (Zelle) 37/1. Aus Wimann, zusammengesetzt wie bei Frech, *Lethaea.* *a* Aperturalende mit Querstreifung, Anwachsstreifen, *b* Apicalteil, längsgestreift, *c* Anlage der ersten Zelle, *d* Apicalvirgula (vom Nema umschlossen?), *e* Aperturalvirgula.

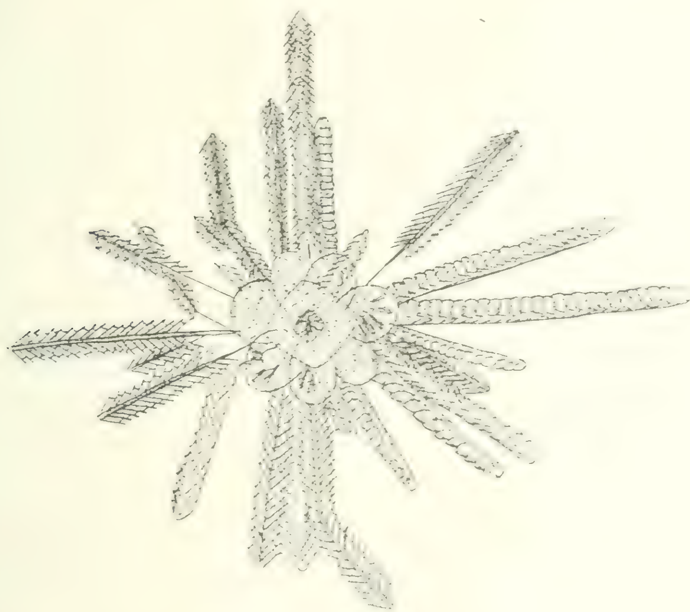
Tiere von unbekannter Beschaffenheit, von denen nur zu kohliger Substanz umgewandelte fein röhrenförmige Gerüste oder Skelette erhalten sind. Man nimmt an, daß dieses Skelett chitinartig war, wie heutzutage bei Sertularien oder bei manchen Bryozoen, dabei aber im Leben von organischer Substanz umschlossen wurde. An dem Skelett sind immer nach außen geöffnete Zellen, Theken erkennbar; es sind dies höchst wahrscheinlich die Wohnkammern der den Stock zusammensetzenden Individuen. Die Erhaltung der Stöcke ist in den meisten Fällen sehr mangelhaft, so daß es sehr schwierig war genauere Untersuchungen über den Bau und die Einrichtung dieser Gerüste anzustellen. Das wichtigste verdankt man glücklichen Funden (Ruedemann) oder überaus mühevollen Präparationsmethoden (Wimann). Das organische Gerüst läßt zumeist eine feine Querstreifung (Anwachsstreifen) erkennen. Stets scheint eine schlankkonische Anfangszelle — die Sicula — vorhanden zu sein, von der ausgehend durch Sprossung die nächsten Individuen des Stockes entstehen, die sich in gleicher Weise weiter vermehren. Die Sicula (Fig. 4) zeigt bei allen Gattungen große Ähnlichkeit, während die Ausbildung der übrigen Theken wesentliche Verschiedenheiten aufweist. Die Sicula besteht stets aus einem quergestreiften „Aperturalteil" und einem längsgestreiften Apikalteil.[1]) In der Wand des Aperturalteiles tritt eine stabförmige Längsleiste auf, die über die Mündung herausragt (Aperturalvirgula). Der Apex ist in einen hohlen Faden (Nema) verlängert, der in den beobachteten Fällen zur Anheftnng des jugendlichen Stockes dient und bei gewissen Formen einen starren Stab umschließend als Achse des Stockes verbleibt — Virgula schlechthin. Die Formen des Kambriums bilden rosetten- oder fächerförmige Stöcke mit unregelmäßig verzweigten Ästen, die oft durch Querfäden miteinander verbunden sind. Ein Stock derart kann als „Dendrom" bezeichnet werden. In mehreren Fällen sind Zellen verschiedener Art

[1]) Bei Wimann, dem diese wichtigen Untersuchungen verdankt werden, Initialteil genannt; es soll aber hier möglichst vermieden werden Ausdrücke zu gebrauchen, die sich auf einen immer doch problematischen Vorgang beziehen. Die erste Anlage dieser Sicula (Embryonalzelle) wird wohl doch ein Ring gewesen sein.

beobachtet worden (Fig. 5). Die Familie der *Dendrograptidae* soll daher als Typus einer Ordnung: *Heterothecia* betrachtet werden, die im Silur auch noch vertreten ist, aber Leitfossilien nicht liefert. Im Gegensatze dazu bilden alle übrigen Graptolithen, bei denen, abgesehen von der Sicula, am Stocke nur eine Art Zellen — Wohnzellen — nachgewiesen ist, die zweite Ordnung *Monothecia*. Zu dieser Ordnung gehören einfache oder verzweigte Graptolithen ohne verwachsene Querfortsätze, mit gestrecktem Verlaufe der Stöcke oder Äste und mit einer gesetzmäßigen Anordnung dieser Verzweigungen. Die alte Bezeichnung Graptolithidae braucht sich nicht ganz mit der Ausdehnung der *Monothecia* zu decken, da gerade Grenzgattungen noch nicht genügend bekannt sind. Was nun die weitere Einteilung der *Monothecia* anlangt, so hatte Frech alle Graptolithen in *Axonolipa* und *Axonophora* eingeteilt und zu den ersteren die *Dendrograptidae* gerechnet. Ruedemann trennt die *Dendrograptidae* als *Dendroidea* nach Nicholson ab und teilte den Rest: *Graptoloidea* (Lapworth) als Ordnung in 2 Unterordnungen mit dem Frechschen Namen *Axonolipa* und *Axonophora* ein. Diese Einteilung geht davon aus, daß bei einer Reihe von Gattungen eine Achse im Stocke



Figur 5.
Dictyonema cervicorne Holm. Obersilur von Visby, Gotland. Die obersten Theken zweier benachbarter Zweige mit gegabelten Fortsätzen und je einem Paare von Nebenzellen (*a*), die als Gonangien gedeutet werden.



Figur 6.
Diplograptus sp., nach Ruedemann **Dipl. pristis** Hall, nach Frech wahrscheinlich eine andere Art. Ein von Ruedemann entdecktes und beschriebenes Vorkommen von vollständigen Kolonien aus dem Utica-Schiefer von Dolgeville, N. Y. 1/1.

Das Ganze ist ein Syrrhabdom (Syrrhabdosom nach Ruedemann): die einzelnen Rhabdome, stabförmigen Teilkolonien oder Individuen zweiter Ordnung sind radial um eine große „Zentralblase“ (Pneumatophor, Ruedemann) mit dem Sicularende nach außen angeordnet. In der Zentralblase erscheint mit ähnlichem Umrisse die „Zentralscheibe“ und innerhalb dieser der „Zentralstrang“ (Funiculus), von dem die Virgulae der einzelnen Rhabdome sich abzweigen. Die große „Zentralblase“ ist von kleinen „Nebenblasen“ („Gonangien“) umgeben, in denen z. T. Siculae, d. h. Embryonalzellen enthalten sind.

vorhanden ist, die identisch ist mit der durch nachträgliches Wachstum verlängerten apikalen Virgula der Sicula innerhalb des Nema. Es gibt aber auch Graptolithen, die in der Rückwand der stabförmigen Kolonie eine verdickte Achse haben, ohne daß diese auf das Nema zurückzuführen wäre (Ruedemann, *Didymograptus amii*). Andererseits kann man sehr oft an einem axonophoren Graptolithen die Achse nicht wahrnehmen. Ich halte deswegen die Achse nicht für geeignet ein primäres Einteilungsprinzip abzugeben. Nach Ruedemanns Entdeckung (Fig. 6 auf voriger Seite) entwickeln sich die stabförmigen Kolonien — sie sollen Rhabdome genannt werden, früher nannte man sie Rhabdosome[1]) — bei einigen Diplograptusarten an einer Blase mit chitinöser Haut. An dieser „Zentralblase" finden sich vier weitere Organe „Nebenblasen" (Gonangien), in denen Siculae in größerer Anzahl vorhanden sind. Ein Rhabdom ist also nur ein Teil einer Kolonie, die von Ruedemann Syrrhabdosom, hier abgekürzt Syrrhabdom genannt wird. Beim Wachsen verlängert sich die Virgula, die Sicula wird in der Richtung von der als Schwimmblase „Pneumatophor" aufgefaßten vorher erwähnten Blase fortgeschoben, die neuen Zellen sprossen auf den Pneumatophor zu, von der Sicula weg und schließen die Virgula ein. Das gleiche Verhalten nimmt man bei allen Axonophoren an, bestätigende Funde sind aber noch nicht gemacht worden. Bei manchen Axonophoren muß sich die Virgula gabeln (*Dicranograptus*). Bei den axonolipen Graptolithen schließen die Rhabdome, an denen die Zellen ebenfalls von der Sicula fortschreitend sprossen, eine Virgula nicht ein.

Der Sicularfaden (Nema) ob mit oder ohne Achse dient zur Verbindung mit dem angenommenen Schwimmapparate oder mit einer Embryonalscheibe, derjenigen vergleichbar, aus der sich bei *Diplograptus* der Pneumatophor entwickelt. Vielleicht war das Rhabdom nach kurzer Entwickelung frei und selbständig (*Dichograptidae*). Dieselbe Selbständigkeit muß demnach in noch früheren Stadien bei *Phyllograptus* angenommen werden, falls nicht doch etwa im Innern des Stockes die Virgula vorhanden ist und sich der Beobachtung der Forscher nur entzogen hat. Bei der Schwierigkeit der Untersuchung dürfen die Resultate noch nicht als sicher angenommen werden und man muß sich hüten, Einzelbeobachtungen zu verallgemeinern. Den *Axonolipa* braucht eine Achse also nicht zu fehlen, damit ist die Bezeichnung hinfällig. Nur das Nema der Sicula wird bei ihnen vom Rhabdom nicht umschlossen, sondern ausgeschlossen.

Bei den Axonophoren wird das Nema (mit der Virgula) eingeschlossen vom Rhabdome, also Nematocleista statt Axonophora.

Aus allem ist ersichtlich, daß die Verhältnisse der Achse zusammenhängen mit der noch zu wenig bekannten onto- und astogenetischen Entwickelung der Graptolithen. Es soll deswegen hier eine Systematik befolgt werden, die zunächst auf der Form der Wohnzellen begründet ist. Diese Form ist das am leichtesten feststellbare Merkmal, das System wird also praktisch sein. Da die Wohnzelle aber selbstverständlich eine hervorragende biologische Bedeutung hat, ist es auch wahrscheinlich, daß ein darauf begründetes System natürlich ist.

Familie *Prionidae*.

Die Wohnzellen stellen quer abgeschnittene Röhren dar, sind also der Sicula am ähnlichsten. Zu dieser Familie gehört der Hauptstamm (Phylum) der silurischen Graptolithen. Die übrigen Familien stellen die spezialisierten Formen dar, die sich erst später im Silur einstellen und das Aussterben der ganzen Klasse einleiten.

Unterfamilie *Dichograptidi* Frech (als Familie).

Die Rhabdome sind am Sicularende dichotom mehr oder minder verzweigt. Das Nema wird nicht vom Rhabdome umschlossen. Die Theken sprossen auf der Apikalseite aus einander, sind aber meist aperturalwärts geöffnet, d. h. sie haben die Öffnungen so gerichtet, wie die Öffnung der Sicula gerichtet ist.

Bryograptus Lapw. Rhabdome an der Sicula zweiteilig, Hauptäste weiterhin ungleichmäßig und etwas unregelmäßig gabelig verteilt.

[1]) Diese längere Bezeichnung paßte solange wie man noch nicht wußte, daß Rhabdome zu einer Kolonie höherer Ordnung vereinigt sein können.

Bryograptus Kjerulfi Lapw. (Taf. 6, Fig. 1). Der Stock büschelig aperturalwärts aufstrebend. Unterste Grenze des Silurs.

Dichograptus Salt. Das Rhabdom bildet an der Sicula durch Gabelung ein kurzes Verbindungsstück, das sich an den Enden wiederholt weiter gabelt. An der Sicula sind die Zweige des Rhabdoms oft durch eine Zentralscheibe verbunden.

Dichograptus octobrachiatus Hall (Taf. 6, Fig. 2). Das kurze Verbindungsstück jederseits kurz gabelig geteilt, an den Gabelästen je zwei lange Arme mit gleichmäßigen gedrängten Zellen. Die achteckige Zentralscheibe umfaßt den inneren Teil der 4 Paar langen Arme. Unteres Untersilur in Amerika, Nordeuropa, Australien.

Goniograptus Mc Coy. Von dem kurzen Verbindungsstücke gehen vier Zweige aus, die sich in ungefähr gleichen Abständen weitergabeln, so daß scheinbar vier zickzackförmige Hauptstrahlen mit abwechselnd gestellten Nebenzweigen vorhanden sind.

Goniograptus Thureaui Mc Coy (Taf. 6, Fig. 3). Unteres Untersilur, Australien und Canada.

Didymograptus Mc Coy. Rhabdom nur einfach gegabelt, Thekalöffnungen wie die Sicula gerichtet.

Didymograptus Murchisoni Beck (Taf. 6, Fig. 7). Die beiden Äste des Rhabdoms divergieren von der Sicula aperturalwärts unter spitzem Winkel auf eine kurze Strecke, verlaufen dann parallel und krümmen sich schließlich schwach nach außen. Die Theken sind dicht gedrängt. Mittleres Untersilur, weit verbreitet.

Isograptus Moberg. Wie *Didymograptus*, aber die Äste krümmen sich apikalwärts, die Theken sind ziemlich lang, eng gedrängt und stehen fast senkrecht zur Längsrichtung der Äste.

Isograptus gibberulus Nicholson (Taf. 6, Fig. 4). Unteres Untersilur. Weit verbreitet. An dem Apikalende der Sicula ist oft ein langes Nema erhalten.

Tetragraptus Salt. Bau wie bei *Didymograptus*, aber 4 Äste.

Tetragraptus similis Hall (Taf. 6, Fig. 5). Sehr ähnlich Isograptus, aber 4 aufstrebende Äste. Im unteren Untersilur weit verbreitet.

Phyllograptus Hall. 4 aufstrebende Äste wie bei *Tetragraptus similis*, aber die 4 Arme verwachsen am Rücken miteinander, so daß hier eine einfach kreuzweise angeordnete Wand entsteht.

Phyllograptus angustifolius Hall (Taf. 6, Fig. 6). Umriß lanzettlich; die Theken bilden einen schwach gekrümmten Bogen, der gegen die Sicula konkav ist. Im unteren Untersilur von Canada, England, Skandinavien usw.

Unterfamilie *Diplogrptidi* Frech.

Die röhrenförmigen Theken sind zweizeilig angeordnet. Aus der Sicula sprößt eine Theke, die sich einerseits anlegt und apikalwärts öffnet; aus dieser sproßt die zweite, die sich an der andern Seite anlegt usw. Das Nema der Sicula wird hierbei von der Virgula ausgefüllt und wächst als Achse mit dem Rhabdom.

Diplograptus Mc Coy. Die einzige Gattung, bei der Stöcke höherer Ordnung gefunden wurden (Ruedemann). Die Rhabdome hängen mittels des

Nemas an einer zentralen Blase, dem vermutlichen Pneumatophor; an demselben sprossen für die (geschlechtliche?) Fortpflanzung dienende Individuen, in denen die Siculae in Massen entstehen. Rhabdom schmal, stabförmig.

Diplograptus pristis His. (Taf. 7, Fig. 1). Die schmalen Rhabdome mit enggestellten Theken zeigen oft noch das hervorragende Nema beziehungsweise die Virgula. Das Profil der Theken dadurch gekennzeichnet, daß der Außensaum über der Mündung der nächst unteren Theke schwach aufwärts gekrümmt ist. Bei ausgewachsenen Rhabdomen sind die Zellen ziemlich groß; es kommen 5—8 Öffnungen auf 10 mm, bei zusammengedrückten Schieferexemplaren $2^1/_2$ Öffnungsabstände auf die Rhabdombreite. Im oberen Untersilur verbreitet.

Der sehr ähnliche *Diplograptus foliaceus* gehört derselben Entwickelungsreihe an, ist etwas älter als *Dipl. pristis*, hat kleinere Theken, etwa 10 auf 10 mm Länge und 3—4 Öffnungsabstände auf die Rhabdombreite.

Diplograptus palmeus Barr. (Taf. 7, Fig. 2). Die Theken stellen rein zylindrische enggestellte Röhren dar, bieten also ein anderes Profil als *Dipl. pristis*. Es kommen 12 und mehr Zellen auf 10 mm, 4—6 Öffnungen auf die Rhabdombreite. Die Seitenränder des Rhabdoms sind gegen die Sicula zu oft etwas auswärts gekrümmt. Unteres Obersilur.

Petalograptus Suess. Rhabdom am Grunde keilförmig verschmälert, sonst breit blattartig dadurch daß die Theken viermal so lang als breit sind.

Petalograptus folium His. Von schmal blattförmigem Umrisse.

Petalograptus ovatus Barr. (Taf. 7, Fig. 3.) Umriß breit blattförmig, der Kreisform genähert.

Beide Arten im unteren Obersilur.

Cephalograptus cometa Gein. (Taf. 7, Fig. 4.) Übertreibt die Entwickelungstendenz von *Diplograptus* über *Petalograptus*; die Theken sind 20 mal so lang als breit. Unteres Obersilur.

Unterfamilie *Pristiograptidi*.

Rhabdom einreihig gestreckt oder einfach gekrümmt. Die Zellen schräg aufsteigend, aneinander liegend, röhrenförmig. Zuweilen — an stark konvex gekrümmten Stellen gebogener Rhabdome — können die Zellen andere Form annehmen, aber an den gestreckten Teilen sind die Zellen normal.

Pristiograptus Jaekel, Typus der Familie.

Pristiograptus colonus Barr. (Taf. 8, Fig. 1.) Die Rhabdome sind stets linealisch gestreckt und steif, nach der Sicula zu kurz verschmälert. Die untersten kurzen Theken haben am Rande einen Fortsatz, der den oberen Theken fehlt. Die ausgewachsenen Theken sind zylindrisch, etwa dreimal so lang wie dick. Die Virgula kann am Antisikularende rutenartig hervorragen. Die Erhaltung ist wechselnd, je nach der Einbettung im Kalk oder im Schiefer. Die Art ist sehr verbreitet im mittleren Obersilur. Die entsprechende Form in kalkigen Gesteinen baltischer Herkunft ist *Pristiogr. frequens* genannt worden, aber von *Pr. colonus* kaum verschieden.

Pristiograptus bohemicus Barr. (Taf. 8, Fig. 2.) Aus demselben Horizonte, auch verbreitet. Rhabdom schwach gekrümmt, Zellen auf der Innenseite der Krümmung etwa nur zweimal so lang wie dick, auch zumeist nicht genau zylindrisch, sondern schlank trichterförmig.

Pristiograptus leintwardinensis Hopk. (Taf. 8, Fig. 4.) Kurzes Rhabdom, im Wuchse wie *Pr. colonus*, aber an den Seitenwänden der Mündung treten zwei stachelartige Fortsätze hervor, von denen der obere kürzer als der untere ist. Ist die jüngste der *Pristiograptus*-Arten (oberes Obersilur).

Familie *Climacograptidae* (Frech).

Zellenachse parallel zur Rhabdomachse, Zellenmündung senkrecht dazu. Rhabdom gegabelt, zweizeilig oder einzeilig.

Climacograptus Hall. Zweizeilige gestreckte Rhabdome. Untersilur bis unteres Obersilur.

Clim. bicornis Hall. (Taf. 7, Fig. 5.) Oberes Untersilur in Nordamerika. An der Sicula zwei oder auch drei divergente Stacheln, die durch eine Haut verbunden sein können. Die Zellenmündungen ragen als schmale Auskerbungen rechtwinkelig in die von geradlinigen, fast parallelen Seiten begrenzten Rhabdome hinein; auf eine Rhabdomenbreite in Schieferexemplaren 2—3 Zellenöffnungen. Auf 10 mm Länge 10—12 Zellenöffnungen.

Climacograptus scalaris L. (Taf. 7, Fig. 6.) Sehr ähnlich, aber die Zellenmündungen sind im Verhältnis zu dem Außenrande der Zelle, der sich am Rhabdome beteiligt, enger, die Zwischenräume zwischen den Zellenmündungen länger; angeblich nur ein aperturaler Sikularstachel. Die Virgula ragt wie bei *Diplograptus* oft über das antisikulare Ende des Rhabdoms hinaus. Die Art ist im obersten Untersilur und im unteren Obersilur verbreitet.

Dicranograptus Hall. Rhabdome an der Sicula wie bei *Climacograptus*; in gewissem, bei verschiedenen Arten in verschiedenem Abstand von der Sicula tritt eine Gabelung des Rhabdoms ein. Ob auch die Virgula sich gabelt, läßt sich schwer beobachten.

Dicranograptus ramosus Hall. (Taf. 7, Fig. 7.) Der ungegabelte Teil des Rhabdoms enthält eine größere Anzahl von Zellen jederseits (15—20). Mittleres und oberes Untersilur.

Dicellograptus Hopkinson. Rhabdom wie bei *Dicranograptus*, aber unmittelbar über der Sicula gespalten, Äste apikalwärts gekrümmt. Virgula angeblich gegabelt.

Dicellograptus divaricatus Hall. (Taf. 6, Fig. 8). Die schlanken Äste sind oft verbogen. Die Artenbegrenzung ist bei ungünstiger Erhaltung untunlich. Oberes Untersilur, Nordamerika, England, Skandinavien.

Monoclimacis Frech. Zellen wie bei *Climacograptus*, aber Rhabdom einreihig. *Monoclimacis personata* Tullberg. sp. Die durch die Zellenmündungen hervorgerufenen seitlichen Einkerbungen des parallel gerandeten Rhabdoms sind sehr klein. Mittleres Obersilur, sehr verbreitet.

Monoclimacis leptotheca Lapworth. (Taf. 7, Fig. 8.) Älter als vorige Art; Theken sehr viel länger, auf eine Thekenlänge kommen 4 Zellenöffnungen; bildet eine Zwischenform zwischen *Climacograptidae* und *Prionidae*. Unteres Obersilur.

Familie *Retiolitidae* Frech.

Zweizeilige Graptolithen, deren Rhabdomwandung nicht wie sonst eine zusammenhängende Haut ist, sondern aus einem netzförmigen Maschengewebe besteht. Eine Virgula ist vorhanden. Die Zellenformen und deren Mündungen variieren in anderer Weise wie bei den andern Graptolithen. Obersilur, namentlich im mittleren Obersilur.

Retiolites Geinitzianus Barr. (Taf. 8, Fig. 6.) Rhabdom lang, bis 80 mm, und dabei schmal, bis 5 mm, fast parallelrandig, im Querschnitt elliptisch oder gekrümmt. Die Zellen steigen schräg aufwärts, die Zellenmündungen anscheinend rechteckig. Die Zellwände ragen bei zusammengedrückten Exemplaren als Dornen über die Seitenränder hinaus. Mittleres Obersilur, sehr verbreitet. Hauptleitfossil.

Familie *Monograptidae* Gür.

Rhabdom einreihig, einfach oder mit sprossenden Verzweigungen, gestreckt oder gekrümmt. Die Zellen stellen der Hauptsache nach hakenförmig rückwärts (sikularwärts) gekrümmte Röhren dar.

Monograptus Gein. (Frech.). Rhabdom geradlinig gestreckt oder nur schwach gekrümmt. Virgula vorhanden. Sicula wie bei *Pristiograptus.* Die Zellen steigen mehr oder weniger schräg auf und liegen enger oder lockerer aneinander. Die untere Lippe der Zellenöffnung ist weniger gekrümmt als die Oberlippe.

Monograptus Becki Barr. = ? *lobifer* Törnquist. (Taf. 7, Fig. 9.) Die Mündung der Zellen ist quer nicht schmaler als das Rhabdom, in der Symmetrieebene nicht viel enger, infolgedessen erscheinen die Mündungen sehr groß. Die Zellen decken sich gegenseitig so weit, daß die Zellenmündungen eng gedrängt erscheinen. Unteres Obersilur, verbreitet.

Monograptus priodon Bronn. (Taf. 8, Fig. 7.) Das Rhabdom breiter, die Mündung der Zellen enger als bei voriger Art, die Mündungsweite beträgt etwa $^1/_5$ der Rhabdombreite. Mündungen eng gedrängt. Im mittleren Obersilur, sehr verbreitet.

Monograptus scanicus Tullberg. (Taf. 8, Fig. 8.) Schlanker als die erstgenannten Arten; die Zellen steigen unter sehr spitzem Winkel auf, die Mündungsöffnungen stehen weit voneinander entfernt und sind klein. Jüngeres Obersilur, verbreitet.

Spirograptus Gürich. Rhabdom spiralig eingerollt, Zellen spitz endigend. Die Sicula ist an der Spitze der Spirale.

Spirograptus turriculatus Barr. (Taf. 7, Fig. 10.) Die enge Spirale beschreibt einen spitzen Kegelmantel, die Zellen sind nach der Kegelbasis gerichtet, die Zellenmündungen sikularwärts. Unteres Obersilur, verbreitet.

Spirograptus subconicus Törnquist. (Taf. 8, Fig. 9.) Rhabdom kräftiger als bei voriger Art, die Spirale ist lockerer, etwas unregelmäßig, fällt wenig oder gar nicht aus der Ebene heraus. Mittleres Obersilur.

Cyrtograptus Carruthers. Die zusammengesetzten Rhabdome bestehen aus einem meist spiralig gebogenen Basalzweige und aus daraus hervorsprießenden gestreckten Ästen. Zellen zumeist priodonartig, namentlich an den gekrümmten Teilen. Die Art des Wachstums unbekannt. Sicula ist angegeben. Virgula kräftig, auch in den Ästen. Verbreitet im mittleren Obersilur. Die Gattung bildet eigentlich eine Gruppe für sich und nimmt vielleicht eine Zwischenstellung zwischen *Prionidae* und *Monograptidae* ein.

Cyrtograptus Murchisoni Tullberg. (Taf. 8, Fig. 10.) Typische Art der Gattung, weit verbreitet im mittleren Obersilur.

? Familie *Rastritidae.*

Unvollständig bekannte Graptolithen, die durch ein fadenförmig dünnes Rhabdom mit fast rechtwinkelig dazu gestellten langen, in etwa der Länge gleichen Abständen angeordneten Zellen mit unbekannter Mündung ausgezeichnet sind. Die Rhabdome sind gestreckt oder unregelmäßig gebogen. Möglicherweise gehören diese Formen noch zu den Monograptiden, da der sog. *Monograptus triangulatus* Hark. den urbildlichen Arten der Familie sehr ähnlich ist.

Rastrites peregrinus Barr. (Taf. 7, Fig. 11) unterscheidet sich von den andern Arten durch die Länge der Zellen, ihren geringen Abstand und ihre geringe fadenartige Stärke. Verbreitet im unteren Obersilur.

Coelenterata. Hydrozoa? *Stromatoporacea.*

Tiere mit kalkigem Gerüste von krustenförmiger, knolliger oder selbst verästelter Gestalt. Das Gerüst besteht aus radialen (oder vertikalen) und konzentrischen (oder horizontalen) Elementen, die in sehr wechselnder Weise verknüpft sind. Weitere besondere Eigenschaften, wie eine feinere Struktur der Gewebselemente, das Vorhandensein von schlauchförmigen Hohlräumen mit Querböden oder endlich die deutliche Entwickelung von zwei verschiedenen Arten besonderer Hohlräume treten nur bei bestimmten Gattungen auf. Das Gewebe zeigt bei Formen mit reichlicherer Entwickelung in einzelnen Zügen große Ähnlichkeit mit Hydrokorallineen oder auch mit Hydraktinien, weist aber doch auf eine besondere Tierordnung hin, deren Formenverschiedenheiten innerhalb anderer Grenzen sich bewegen wie bei den genannten lebenden Hydrozoen. Echte *Stromatoporacea* kommen vom Obersilur bis ins Unterkarbon, angeblich auch in jüngeren Formationen vor. Die *Stromatoporacea* zerfallen nach Nicholson in zwei Gruppen, die hier als Familien behandelt werden sollen. Im Silur spielt besonders die Reihe mit weniger spezialisierter Skelettform die Hauptrolle: die hydraktinoide Gruppe (Familie *Actinostromidae* Gür. [Nicholson faßt diese Familie enger]). Die andere Familie: *Stromatoporidae* Gür. entspricht der milleporoiden Gruppe bei Nicholson; sie ist im Silur bereits vorhanden, Leitfossilien liefert sie erst im Devon.

Familie *Actinostromidae.*

Gewebselemente, vertikale wie horizontale, von kompakter Struktur.

Actinostroma Nichols. Vertikale Säulen und horizontale Blätter. Die Säulen reichen durch zahlreiche Stockwerke der eng gestellten „Blätter“ hindurch. Die „Blätter“ entstehen durch horizontale Querfortsätze der Pfeiler, die sich in einer Ebene ausbreiten und ein Netz von gewisser Regelmäßigkeit bilden. Der Längsschnitt bietet also ein rechtwinkeliges Netzwerk, bestehend aus stärkeren, meist locker angeordneten Pfeilern und schwächeren, aber enger gestellten Blättern. Im Horizontalschnitt erscheinen die Pfeiler als runde Flecken, die durch strahlig angeordnete dünne Leisten untereinander verbunden sind.

Actinostroma intertextum Nicholson. (Taf. 9, Fig. 3.) Es kommen etwa 5 Pfeiler auf 1 mm, die Blätter stehen etwa ebenso dicht, sind aber wenig regelmäßig, bilden also nicht so streng durchlaufende Schichten wie bei den devonischen Arten. Mittleres Obersilur, England, russisches Baltikum.

Clathrodictyum Nicholson and Murie. Blätter deutlich, aber Pfeiler nur kurz; sie gehen nie über einen „Interlaminarraum“ (zwischen zwei benachbarten Blättern) hinaus oder ragen auch nur in diese hinein und bilden dann mit dem „Blatte“ blasenförmige Hohlräume. Im Querschnitt sind die Pfeiler als dunkle Flecken angedeutet; die Arme, durch deren Vereinigung die Blätter entstehen, stehen lockerer und nicht in derselben Regelmäßigkeit wie bei voriger Gattung. Die Hauptentwickelung der Gattung fällt in das Obersilur, im Devon ist sie aber auch noch vertreten.

Clathrodictyum vesiculosum Nicholson. (Taf. 9, Fig. 4.) Bildet Ausbreitungen mit runzeliger Rinde und wurzelartigen Ausläufern auf der Unterseite, mißt bis 15 cm im Durchmesser. Die Blätter stehen sehr dicht, 8—10 auf 1 mm, sind unregelmäßig bogig in ihrem Verlaufe und gehen in die ebenso eng gestellten, wenig regelmäßigen Pfeiler über. Mittleres und oberes Obersilur des europäischen Nordens.

Labechia Edwards & Haime. Senkrechte Pfeiler wie bei *Actinostroma*; die Pfeiler sind in beiden Fällen innen hohl. Zwischen ihnen sind aber nicht fädige Arme, sondern mehr flächenhafte Ausbreitungen von geringer Stärke und Regelmäßigkeit ausgespannt, dadurch tritt die blättrige Struktur mehr zurück wie sonst bei den Stromatoporen. Auf dem Vertikalschnitt erscheinen die „Blätter“ vielfach blasenartig wie bei *Clathrodictyum*.

Labechia conferta Milne Edwards & Haime (non Lonsdale). (Taf. 9, Fig. 5.) Scheibenförmige Stöcke mit unterer Rinde, auf der sich bis zur Oberfläche bis $^1/_3$ mm dicke Pfeiler mehr oder minder gedrängt erheben, die durch Arme oder Platten miteinander verbunden sind; auf diese Weise entsteht zwischen den Pfeilern ein blasiges Gewebe. Auf der Oberfläche ragen die Pfeiler als kleine Warzen hervor. Obereres Silur.

Klasse *Anthozoa*.

Radial gebaut, eine Leibesöffnung, von Tentakeln umgeben; die Leibeshöhle ist mit dem Mund durch das Schlundrohr verbunden und durch radiale, nach innen vorspringende senkrechte Einstülpungen in Kammern geteilt. Die Kalk ausscheidenden Anthozoen bieten wegen der großen Erhaltungsmöglichkeit sehr wichtige Leitfossilien.

Unterklasse *Zoantharia*.

Tiere mit 12 oder mehr einfachen Tentakeln. Die Zahl der Radialkammern entspricht in der Regel der der Tentakeln. Nur die mit Kalkskelett versehenen *Zoantharia madreporaria* sind erhaltungsfähig.

Ordnung *Tetracoralla* Häckel.

Einzelkorallen oder Stöcke, mit kalkiger Wand und nicht streng radiären Septen. Durch ein Haupt- und ein Nebenseptum ist eine Symmetrieebene gekennzeichnet; die Symmetrieebene wird durch die Ebene der Seitensepten gekreuzt. Diesen vier Primärsepten gliedern sich die später sich einschiebenden Septen mehr oder minder fiederig an (*Pterocoralla* Frech). Zwischen den Septen im Boden des Kelches breiten sich flache Querböden oder blasenförmiges Gewebe von gleicher Substanz aus (Endothekal-Elemente).

Familie *Cyathophyllidae* M. E. & H.

Einzelkorallen, büschelige Stöcke oder lückenlose, massige Knollen und Ausbreitungen. Die Septen sind zahlreich, meist radial angeordnet, indem die zweiseitige Symmetrie oft nur angedeutet ist. In der Mitte der Kelche herrschen Böden, gegen die Wand hin wird der Innenraum von Blasen eingenommen. Die Familie ist ungemein formenreich; die einzelnen Arten sind wegen der großen Variabilität schwer zu fassen. Nur wenige einzeln stehende Arten sind als Leitfossilien zu gebrauchen.

Omphyma subturbinatum d'Orbigny. (Taf. 10, Fig. 4.) Bis über fausthohe zylindrische, unten verjüngte Einzelkorallen mit starken wulstartig hervortretenden Anwachsringen in der Außenrinde (Epithek); zwischen den Wülsten vertikale Längsrippen; unten mit wurzelartigen Ausläufern. Kelch mehr oder minder tief, mit bis 80 Septen in zwei Größenordnungen. Der Boden des Kelches

ist etwas flach und läßt oft vier sog. Septalgruben erkennen. Im Längsschnitt sieht man außer breiten Böden in der Mitte, randliche, steil aufwärts gerichtete Reihen von Blasen. Mittleres Obersilur von Nordeuropa.

Stauria astraeiformis M. E & H. (Taf. 10, Fig. 5.) Der Stock ist büschelig oder massig, indem sich die röhrenförmigen Zellen weniger oder mehr berühren. Danach ist auch der Querschnitt der einzelnen Zellen mehr rund oder polygonal. Die vier Hauptsepten sind im Mittelpunkte verwachsen und bilden so auf dem Querschnitte ein Kreuz. In jedem Quadranten etwa sieben längere und eingeschaltete kürzere Septen. Zentrale Böden, sehr gleichmäßige randliche Blasenreihen. Obersilur von Nordeuropa.

Acervularia luxurians Eichw. (Taf. 10, Fig. 6). Massige, seltener büschelige Stöcke. Bei massigen Stöcken sind die Zellen polygonal und durch eine deutliche Mauer getrennt. Im Innern der Kelche tritt eine im Querschnitte kreisrunde Innenmauer scharf hervor. Die Septen — bis 50 in großen Kelchen — sind geradlinig; die Septen erster Ordnung reichen bis gegen die Mitte, die zweiter Ordnung wenig über die Innenmauer nach innen. Im Innenraum sind die Böden konkav, wenig regelmäßig, im Außenraum sind Blasen von ebenfalls geringer Regelmäßigkeit entwickelt. Die Koralle ist in Ausbildung und Erhaltung sehr vielgestaltig. Obersilur von Nordeuropa. Die Art den Phillipsastreen des Oberdevons infolge konvergenter Entwickelung ähnlich.

Palaeocyclus porpita Linné. (Taf. 11, Fig. 1.) Typische Art der Gattung. Die Koralle ist flach scheibenförmig, 1—2 cm im Durchmesser groß, unterseits mit konzentrischer Epithek versehen, oben treten die beiden alternierenden Systeme von Septen kräftig hervor. Die Anzahl der Septen ist verschieden, etwa 30—40; ihr Oberrand erscheint gekörnelt. Bei jungen Exemplaren zeigen sie Andeutungen fiederiger Anordnung, bei älteren sind sie deutlich radial gestellt. Innen in der Mitte sollen Böden, am Rande Blasengewebe entwickelt sein, darum wird die Gattung zu den Cyathophylliden gestellt. Ähnliche scheibenförmige kleine Korallen kommen im Devon vor: *Microcyclus eifliensis* Kays. Bei diesen vereinigen sich die glatten Septen nach innen und lassen einen septenlosen Zwischenraum frei.

Familie *Zaphrentidae*.

Korallen meist einfach mit ausgesprochener zweiseitiger Symmetrie in der Anordnung der Septen. Böden sind deutlich und erstrecken sich durch den ganzen Innenraum. Blasiges Gewebe zwischen den Septen ist meist wenig entwickelt.

Streptelasma Hall. Hornförmige bis zylindrische Einzelkorallen mit wenig ausgeprägter Symmetrie der Septenstellung. Böden nicht streng regelmäßig, oft etwas blasenförmig. In der Mitte sind die Septen wirr umeinander gekrümmt.

Streptelasma europaeum Ferd. Roem. (Taf. 10, Fig. 3.) Kleine Exemplare, 2—3 cm lang, sind hornförmig gekrümmt, enthalten etwa 50 Septen in zwei Systemen und ebensoviel Außenrippen von fiederiger Anordnung. Der Saum der Septen ist in der Tiefe des Kelches gezähnt. In der Mitte entsteht durch die gedrehten Septen eine Art Erhöhung im Kelchboden (Pseudocolumella); Haupt- und Seitensepten sind zuweilen kräftiger entwickelt. Größere Exemplare verlieren die Regelmäßigkeit der Form, schieben zahlreiche Septen ein und auf ihrer Außenseite überwiegen die Querrunzeln der Epithek über die Längsrippen. Oberes Untersilur des russischen Baltikums.

Streptelasma corniculum Hall. im oberen Untersilur von Nordamerika, ist sehr ähnlich und soll sich nur durch die feineren Rippen und entsprechend auch durch die Septen unterscheiden.

Familie *Cyathaxonidae.*

In der Mitte des Kelches ragt, von dem Innenrande der Septen umschlossen, ein Pfeiler, die Columella, aus dem Boden hervor.

Lindströmia Nicholson & Thomson. Die Columella kommt, wie angegeben wird, dadurch zustande, daß die Innensäume der Septen sich umeinander schlingen und durch Stereoplasma zu einem kompakten Säulchen verbunden werden. (Es ist also eigentlich eine Pseudocolumella ohne morphologische Selbständigkeit.) Da auch Böden bei der Gattung vorkommen, so gehört sie eigentlich zu den Zaphrentiden, etwa wie Streptelasma.

Lindströmia Dalmani M., E. & H. (Taf. 10, Fig. 2) aus dem Obersilur von Gotland, hat eine zusammengedrückte Columella und ist etwa zollhoch.

Familie *Calostylidae.*

Einzige Gattung: *Calostylis.*

Calostylis denticulata Lindstr. (Taf. 10, Fig. 1.) Fingerlange hornförmige Korallen aus dem Obersilur Gotlands mit eng gestellten (über 100 Septen) in mehreren (doch wohl nur zwei) Kreisen. (Primär- und Sekundär-, längere und kürzere Septen.) Die Septen sind durchbrochen, wie es sonst nur bei den Hexakoralliern vorkommt. Den weiten Mittelraum nimmt eine schwammige Pseudocolumella ein. Außen eine dünne Epithek. Die scheinbare Übereinstimmung mit der Struktur der viel jüngeren Hexakorallier wird hier als eine Konvergenzerscheinung innerhalb des in weiten Grenzen sich bewegenden Variationsgebietes der Tetrakorallier aufgefaßt.

Familie *Calceolidae* F. Roem.

Vorwiegend Einzelkorallen mit zwei- oder mehrkantigen Kelchen und mit einem ein- oder mehrteiligen Deckel. Septen nur als schwache Leisten entwickelt, das Endothekalgewebe ist blasig.

Goniophyllum M. E. & H. Kelch vierkantig, Deckel vierteilig. Mittleres Obersilur: Gotland, England.

Goniophyllum pyramidale His. (Taf. 11, Fig. 2.) Kelch niedrig, umgekehrt pyramidal, etwas gekrümmt. Gotland. Die englische Art *G. Fletcheri* M. E. & H. ist schlanker.

Rhizophyllum Lindström. Kelch halbkonisch, einerseits flach mit wurzelförmigen Strängen an der Epithek. Deckel halbkreisförmig. Septen wenig deutlich, Innengewebe blasig. Obersilur, Gotland und Nordamerika.

Rhizophyllum gotlandicum Ferd. Roem. (Taf. 11, Fig. 3.) Wurzeln namentlich an den flachen Seiten.

Hexacoralla?

Unterordnung *Tabulata* E. H.

Korallenstöcke selten von büscheliger, meist massiger Form mit dünn röhrenförmigen Kelchen, die bei den typischen Gattungen miteinander durch Poren in der Wandung in Verbindung stehen. Im Innern sind immer Böden vorhanden, die Septen sind oft nur durch Längsreihen

von Dornen angedeutet, meistens zu je zwölf. Gattungen ohne jede Andeutung von Septen werden nicht hierher gerechnet. Gattungen ohne Poren weisen z. T. ein verbindendes Cönenchym auf; sie werden wegen der zwölf Septen auch hierher gestellt. Die Zurechnung zu den Alcyonarien (*Octocoralla*), die von vielen Autoren befürwortet wird, ist hier wegen der Septenzahl nicht angenommen worden.

Die Familien lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

1. *Perforata.* Die aneinander liegenden Röhren stehen durch Poren unmittelbar in Verbindung. *Favositidae.*
2. *Conjuncta.* Die Röhren stehen durch besondere wagerechte röhrenförmig oder plattenartig ausgebreitete Hohlräume in Verbindung. Die Art des Wachstums der Stöcke durch stolonenartige Ausbreitungen erinnert an die Alcyonarien. *Syringopora, Syringophyllum.*
3. *Interstincta.* Die Röhrenzellen sind rings geschlossen und durch Cönenchymgewebe voneinander getrennt. *Halysites, Heliolites.*

1. Reihe. *Perforata.*

Familie *Favositidae* M. E. & H.

Stöcke massig oder ästig. Röhrenzellen von gleicher Art, eng; Böden meist sehr regelmäßig; die Röhrenzellen stehen durch Poren in den Wänden in Verbindung miteinander; immer Andeutung von Septen.

Gatt. *Favosites* Lam. (Gür. em.) Stock knollig, Zellen mit unregelmäßig rundlicher Öffnung. Oberfläche des Stockes mit Kelchen verschiedener Größe bedeckt. Typische Art *Favosites Forbesi.* Oberes Silur.

Gatt. *Calamopora* Goldf. (Gür. em.). Sehr ähnlich der vorigen Gattung, aber durch die stets dünnwandigen polygonalen Kelchöffnungen zu unterscheiden.

Calamopora gotlandica Lam. (Taf. 11, Fig. 4.) Typische Art aus dem Obersilur, die aber von der mitteldevonischen Form nicht zu unterscheiden ist. Als Leitfossil ist diese Art allein also nur mit Vorsicht zu gebrauchen. Die Röhren sind durchschnittlich 2—3 mm breit, die Maße wechseln aber. Auf einer Röhrenwand stehen gewöhnlich zwei alternierende Porenreihen, aber auch dies kann sich anders verhalten.

2. Reihe. *Conjuncta.*

Die verbreitetste Gattung *Syringopora* variiert innerhalb derselben Grenzen vom Silur bis Kohlenkalk und eignet sich nicht zu einer Verwendung als Leitfossil für die älteren Formationen. Sie findet im Kohlenkalk Verwendung.

Syringophyllum M. E. & H. Die Röhrenzellen enthalten Andeutungen von 24 Septen, die über die Oberfläche des knollenförmigen Stockes auch außerhalb der Kelchröhrenmündungen hervorragen, sind mit Böden versehen und stehen untereinander durch dicht gedrängte wagerechte Ausbreitungen in Verbindung. Diese Ausbreitungen bestehen aus einer oberen und einer unteren Wand mit einem engen Zwischenraum dazwischen, der von senkrechten Blättchen durchsetzt ist.

Syringophyllum organum Linné. (Taf. 11, Fig. 5.) Der Stock wird bis fußgroß. Die Zellen messen 3—4½ mm im Durchmesser, die wagerechten Blätter stehen in engeren Abständen. Die Koralle hat eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit der lebenden *Tubipora musica.* Die Art ist im skandinavischen und russischen oberen Untersilur verbreitet.

3. Reihe. *Interstincta.*

Familie *Halysitidae* M. E. & H.

Die Röhrenzellen sind flach zylindrisch, liegen mit zwei gegenüberliegenden schmalen Seiten aneinander und bilden so senkrechte sich vertikal schneidende Blätter, die aus parallelen Röhren bestehen und demnach einen perlschnurförmigen Querschnitt aufweisen. Zwischen den Hauptröhrenzellen sind zuweilen kleinere Nebenröhren (Cönenchym) eingeschoben. Septen sind zuweilen durch Körnchenreihen angedeutet. Poren sind nicht vorhanden, wohl aber Böden. Die Familie ist bisher ausschließlich aus dem Silur bekannt.

Halysites catenularia Lin. (Taf. 11, Fig. 7.) Röhrenzellen im Querschnitt elliptisch; dieser ist $1^1/_2$—4 mm in der Längsachse lang. Die aus den Röhren gebildeten Blätter bilden weite Maschen mit oft bis acht Röhren in einer Seitenwand. Kleinere Zwischenröhren sind nachgewiesen. Die Art ist sehr verbreitet im mittleren Obersilur, aber auch schon im oberen Untersilur vertreten. Mit ihr kommt eine andere Art zusammen vor, die kleinere Röhrenzellen und engere Maschen bildet und angeblich keine Cönenchymröhren hat:

Halysites escharoides Lam. (Taf. 11, Fig. 8.)

Familie *Heliolitidae* Lindstr.

Geschlossene Röhrenzellen ohne Poren und mit zwölf meist deutlichen Septen. Die Röhrenzellen sind miteinander allseitig außen durch ein feinröhriges Cönenchym verbunden. Röhrenzellen und Cönenchymröhren sind mit Böden versehen. Die Gattung ist im Silur und Devon vertreten und weist eine gewisse große Ähnlichkeit mit der lebenden Gattung *Heliopora* auf, die aber zu den Oktokorallen gehört.

Heliolites Dana. Der Stock ist massig, unten mit runzeliger Epithek versehen, oder seltener verzweigt.

Heliolites interstinctus Linné. (Taf. 11, Fig. 6.) Knollige Stöcke mit 1 mm weiten Öffnungen der Röhrenzellen und mit feinen punktförmigen Öffnungen der Cönenchymröhren dazwischen. Die weiteren Öffnungen stehen ungefähr um den eigenen Durchmesser voneinander ab; obwohl dieses Merkmal wechselt, reicht es aus, um diese sehr verbreitete obersilurische Art von der sehr ähnlichen mitteldevonischen Art *Hel. porosus* zu unterscheiden, bei der die Zellenöffnungen zumeist weiter voneinander entfernt stehen.

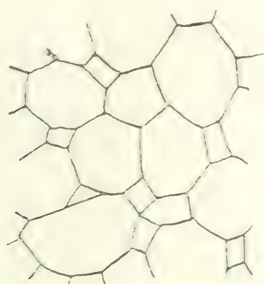
Klasse? Stamm?

Monticuliporidae.

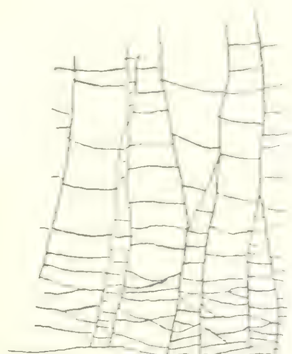
Knollige oder ästige Stöcke, die aus Röhren aufgebaut sind. Die Röhren haben besondere Wandungen, nie Poren, nie Andeutungen von Septen. Meist lassen sich Röhrenzellen verschiedener Größe: größere „Autoporen", kleinere „Mesoporen" und häufig dickwandige engere Röhrenzellen, die als Warzen auf der Oberfläche hervorragen, unterscheiden. Der Umfang der Familie ist nicht sicher und die Abgrenzung gegen ähnliche Formen oft schwierig. Es können nach einigen Autoren Bryozoen, nach anderen Alcyonarien (Oktokorallen) sein. Zu den Tabulaten gehören sie wahrscheinlich nicht. Aus Mangel an positiven Beweisen für eine der genannten Auffassungen soll diese Familie als Anhang zu den Tabulaten, wie vielfach üblich, angeführt werden.

Monticulipora. Autoporen oft von gruppenweise angeordneten Mesoporen umgeben. Die Wände sind in einigen Fällen verschieden dick. Untergattung: *Diplotrypa* Nich. Große Röhrenzellen im Querschnitt gruppenweise gehäuft, untermischt mit kleinen Röhrenzellen. Zellenwandungen dünn. Ausschließlich: Silur, namentlich Untersilur. (Fig. 7, nebenstehend.)

Diplotrypa petropolitana Pander. (Taf. 11, Fig. 9.) Stock etwa bis zollgroß, meist halbkugelig, mit runzeliger Epithek auf der Unterseite. Ausstrahlungspunkt der dünnen Röhren ist in der Mitte der flachen Unterseite. Hauptsächlich Orthocerenkalk und gleichaltrige Schichten in Nordeuropa. In Amerika ähnliche Arten.



Figur 7a.



Figur 7b.

Diplotrypa petropolitana Pander. 20/1 nach Nicholson.
7a) Tangentialschnitt, quer durch die Röhren.
7b) Vertikal- oder Längsschnitt.

Stamm Echinodermata.

Fünfstrahlige Meerestiere von hoher Organisation, mit geschlossenem Darm, Blutgefäßsystem, entwickeltem Nervensystem, ausschließlich geschlechtlicher Fortpflanzung. Besonders eigentümlich ist das auch fünfstrahlig angelegte Wassergefäßsystem. Die regelmäßige fünfstrahlige Anordnung der Organe hängt mit der Seßhaftigkeit oder mit einer geringen allseitigen Bewegungsmöglichkeit der Tiere zusammen. Die Fünfstrahligkeit geht in zweiseitige Symmetrie über, sobald die Tendenz zu lebhafterer einseitiger Bewegung zur Geltung gelangt. Für die geologische Bedeutung der Echinodermen kommt in Betracht, daß sie meist in der Haut ein Kalkgerüst absondern. Wo diese Absonderung nur in Form unverbundener kleinster Kalkelemente besteht, eignen sich die Tiere nicht für die Erhaltung. Die Mannigfaltigkeit der lebenden Echinodermen ist gering gegenüber den fossilen.

Unterstamm Pelmatozoa Leuckart.

An einer Unterlage mit der dem Munde gegenüberliegenden (aboralen) Unterseite oder mittels eines Stieles festgewachsen.

Klasse *Cystoidea.*

Verschiedenartig gestaltete Pelmatozoen mit meist wenig regelmäßig angeordneten Täfelchen des schalenartigen Gerüstes. Von der zentralen oder subzentralen Mundöffnung strahlen meist fünf Ambulakralrinnen aus, in denen die als Füßchen bezeichneten schwellbaren Enden des Wassergefäßsystems nach aussen treten. Die Afteröffnung ist in der Nähe des Mundes am Scheitel oder auf der Seite. Wenig entwickelte Arme, sog. Brachiolen, sind an den Enden der Ambulakralfurchen angeheftet. Neben Mund und After ist auf der Scheitelseite noch eine dritte Öffnung, der sog. Genitalporus, gekennzeichnet. Die Anheftungsstelle ist stets kenntlich, oft ist ein kurzer Stiel vorhanden. Die meisten Arten gehören dem Silur an; vereinzelt kommen sie noch bis im Carbon vor.

1. Ordnung *Thecoidae* Jaekel.

Mit breiter Basis festgewachsene mehr oder minder flach gewölbte Gehäuse, die aus wenig regelmäßigen, meist schuppenförmigen undurchbohrten Täfelchen bestehen. Mund zentral, fünf Ambulakren spiral gedreht, After exzentrisch. Seltene Formen.

Agelacrinites cincinnatensis Ferd. Roem. (Taf. 12, Fig. 1.) Mit breiter Basis festgewachsen, flach gewölbt; Täfelchen in der Mitte größer, schuppenförmig, nach dem Rande viel kleiner. Ambulakren gedreht; die dem After benachbarten Ambulakren sind meist einander zugedreht. Die Ambulakralfurchen sind von je zwei Reihen „Saumplatten" überdeckt. Oberes Untersilur (Hudson River Group) von Nordamerika. Eine ähnliche Form kommt allerdings auch im rheinischen Unterdevon vor, die Randtäfelchen sind bei dieser Art: *Agelacrinites rhenanus* Ferd. Roemer, aber nicht erheblich kleiner als die Täfelchen in der Mitte.

2. Ordnung *Carpoidae* Jaekel.

Die Schale ist meist nicht fünfstrahlig, sondern zweiseitig symmetrisch, gestielt. Täfelchen auch undurchbohrt. Seltene Formen, als Leitfossilien kaum verwendbar. Regelmäßigere Formen wie *Cryptocrinus laevis* aus baltischem Untersilur gehören wohl kaum hierher.

3. Ordnung *Hydrophoridae* Zittel.

Die Täfelchen sind von Poren durchsetzt. Im Scheitel der Mund, nahebei After und Genitalporus. Ambulakren, zwei bis fünf, laufen entweder in einfache armartige Anhänge „Brachiolen" aus oder sind mit feineren einfachen Anhängseln in zwei Reihen „Pinnuletten" versehen.

Unterordnung *Dichoporita* Jaekel.

Die Poren benachbarter Täfelchen zu je zweien durch eine Furche vereinigt. Die benachbarten Furchen bilden eine Porenraute oder ein „rhombisches Feld".

Familie *Echinosphaeritidae* Neumayr.

Schalen kugelig oder weniger regelmäßig, gestielt oder unmittelbar festsitzend. Täfelchen zahlreich, wenig regelmäßig, sämtlich mit Porenrauten versehen; Ambulakren kurz.

Gattung *Echinosphaerites* Wahlenb. Kugelig, mit erkennbarer Ansatzstelle. Mund im Scheitel, After und Genitalporus nahe dabei. Täfelchen sehr zahlreich, dick. Ambulakralfurchen wenig entwickelt.

Echinosphaerites aurantium His. (Taf. 12, Fig. 2.) Häufig im mittleren Untersilur von Skandinavien, Rußland und Böhmen. Die Porenrauten kommen erst zum Vorschein, wenn die dünne äußerste Deckschicht darüber abgerieben ist. Die Kugeln messen etwa 25 mm im Durchmesser. Mehrere verwandte Arten in altersnahen Schichten des Untersilurs sind schwer zu unterscheiden.

Caryocystites L. v. Buch. Schalen eiförmig, Täfelchen zahlreich, aber größer als bei voriger Gattung. Die Poren befinden sich in stark hervortretenden Leisten, die eng aneinander gedrängt sind. Die Gattung ist im Untersilur des Baltikums, von Mittel- und Westeuropa verbreitet.

Caryocystites granatum Wahlenberg. (Taf. 12, Fig. 3.) Mitttleres Untersilur des Baltikums. Gegen 20 mm dick, besteht aus etwa 50 Täfelchen. Ähnliche Arten aus gleichaltrigen Schichten.

Familie *Caryocrinidae* Jaekel.

Täfelchenanzahl beschränkt, in vier Querreihen, ein Basal- und ein Deckkranz und zwei Zonen von Seitentäfelchen. Poren auf den Seitentafeln.

Caryocrinites ornatus Say. (Taf. 12, Fig. 4.) Kelch fast kugelig, nach dem Stiele zu etwas ausgezogen, auf dem Scheitel abgeplattet. Die warzig erhabenen Porenreihen gehen von den Mittelpunkten der Seitentäfelchen aus. Scheitel undeutlich dreistrahlig, Ambulakren und Mund überdeckt. After am Rande des Scheitels. Arme meist zu drei an den drei Ecken des Scheitels, selten erhalten. Mittleres Obersilur von Nordamerika.

Familie *Scoliocystidae* Jaekel.

Eckige unregelmäßige Kelche mit breiterem Stiel- und schmalerem Scheitelende. After in der Mitte der Seite oder tiefer. Nur drei Porenrauten.

Echinoëncrinites H. v. M. (Jaekel em.) Hervorragende Leisten laufen von den buckelförmigen Täfelchenmittelpunkten aus und sind meist durch feinere Querskulptur gekreuzt. Untersilur, Rußland.

Echinoëncrinites reticulatus Jaekel. (Taf. 12, Fig. 5.) Durch die Querskulptur tritt eine auffällige Gitterzeichnung hervor. Unteres Untersilur.

Unterordnung *Diploporita* Jaekel.

Außenöffnungen der Poren zu je zweien durch einen Hof verbunden.

Familie *Glyptosphaeridae.*

Kugelige Schalen, die aus zahlreichen unregelmäßig angeordneten dünnen Täfelchen bestehen. Fünf lange dünne Ambulakralfelder mit Seitenzweigen.

Glyptosphaerites Leuchtenbergi Vollb. (Taf. 12, Fig. 6.) Bis apfelgroß. Der Mund ist von besonderen Platten verdeckt, der Hof der Doppelporen einfach elliptisch. Unteres Untersilur, Schweden, Rußland.

Familie *Aristocystidae* Neumayr (Jaekel em.).

Schalen unregelmäßig beutelförmig; zahlreiche, unregelmäßig angeordnete Täfelchen. Keine eigentlichen Ambulakren. Höfe der Doppelporen wurmförmig.

Aristocystites bohemicus Barr. (Taf. 12, Fig. 7.) Schale birnförmig, ungestielt festsitzend. Der Mund ist schlitzförmig, daneben meist zwei Ansatzflächen für Brachiolen. Das Original zu unserer Figur läßt drei Ansätze für Brachiolen erkennen. Oberes Untersilur von Böhmen.

Klasse *Crinoidea.*

Die Schale, Kelch genannt, besteht aus regelmäßig angeordneten Täfelchen und ist bis auf einige Ausnahmefälle am aboralen Pole gestielt. Der Stiel ist mitunter sogar sehr lang. Der Scheitel ist von fünfstrahlig angeordneten, wohlbeweglichen Armen umgeben. Vom Munde in der Mitte des Scheitels strahlen fünf Ambulakralfurchen nach den Armen aus. Die Afteröffnung liegt interradial (zwischen zwei Ambulakren) auf dem Scheitel.

Obwohl die Crinoiden im Silur einen großen Formenreichtum entwickeln, eignen sie sich nur ausnahmsweise als Leitfossilien, da vollständige Kelche zu den Seltenheiten gehören. Indessen kommen zuweilen wohl unwesentliche, aber sehr bezeichnende Eigentümlichkeiten vor, die auch an Fragmenten eine Bestimmung ermöglichen. Die Systematik ist anscheinend noch nicht befriedigend gelöst.

1. Ordnung *Larviformia* Wachsmuth (= *Larvata* Jaekel).

Einfachste Kelche von geringer Größe. Ein Kranz Basalia am Grunde, ein Kranz Radialia an der Seite und fünf Oralia über dem Munde. Der Mund und die Ambulakren sind unter der Kelchdecke verborgen. Die Arme sind einfach und haben keine Pinnulae. Diese einfachsten

Formen brauchen nicht als die ältesten angesehen zu werden. Sie finden sich vom Obersilur an bis in das Carbon. Die obersilurischen Formen von *Triacrinus* stehen devonischen Arten nahe.

2. Ordnung *Costata* J. Müller (em. Jaekel).

Kelche einfach, ähnlich wie bei der vorigen Ordnung; Täfelchen bei den jüngeren Gattungen dünn. Die Arme sind verzweigt und tragen meist Pinnulae. Die Radialia sind oft mit einer Längsrippe versehen. Wenige meist jüngere Formen gehören hierzu. Im Silur nur einzelne Arten.

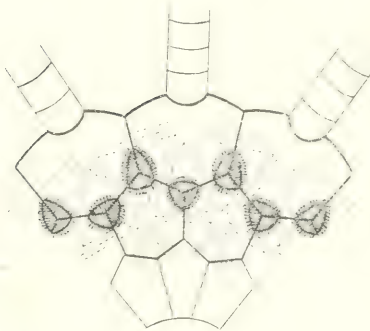
3. Ordnung *Fistulata* Wachsmuth.

Kelche einfach, oft ist im Kranze der Radialien eine interradiale Platte unter dem After eingeschoben (I. R. A.). Die Ambulakren sind überdeckt. Der Mund ist meist von fünf Oralplatten umgeben. Die Arme sind bei den ältesten einfach, sonst verzweigt. Pinnulae kommen bei silurischen Fistulaten nicht vor. Der After befindet sich oft in einer röhrenförmigen Aufstülpung der Kelchdecke. Die Kelchdecke selbst besteht aus locker aneinander gehefteten Täfelchen.

Familie *Stephanocrinidae* Wachsmuth und Springer.

Typische Art der einzigen Gattung:

Stephanocrinus angulatus Konrad. (Taf. 12, Fig. 8.) Kleine kantige Kelche; die Radialien haben oben einen schmalen nischenartigen Ausschnitt für die Arme, die nur selten beobachtet wurden. Fünf Oralplatten schließen den Mund. Mittleres Obersilur von Nordamerika. Eine ähnliche Form im böhmischen Untersilur. Die Art wird in älteren Lehrbüchern zu den Cystoideen oder Blastoideen gestellt.



Figur 8.

Porocrinus radiatus Beyrich. Aus dem Untersilur der russischen Ostseeprovinzen. Neues Jahrb. f. Min. 1879, S. 732. Schematische Darstellung der Kelchwand mit den Porenrauten. Oben Arme.

Familie *Porocrinidae.*

Eine isoliert stehende Gattung mit mehreren Arten aus dem Untersilur von Canada und von Rußland.

Porocrinus Billings. Kleine regelmäßige Kelche, mit drei Täfelchenkränzen: Infrabasalia, Basalia und Radialia, außerdem Interradialien. Jedes *R* (Radiale) mit einem einfachen einreihigen Arme ohne Pinnulae. An dem unteren Ende der Radialien kleine, den Porenrauten der Cystideen ähnliche Faltenfelder.

Porocrinus conicus Bill. (Taf. 13, Fig. 1.) Oberes Untersilur, Canada.

Porocrinus radiatus Beyr. (Fig. 8.) Untersilur, russische Ostseeprovinzen. Mit radialen Rippen auf den Seitenplättchen.

Familie *Cyathocrinidae.*

Die Basis besteht aus zwei Täfelchenkränzen. Zwischen die fünf Radialia ist ein Analinterradiale *(I. R. A.)* eingeschoben. Die Arme sind reich gabelig verzweigt, ohne Pinnulae. Der Mund und die Ambulakren sind überdeckt. Ein meist umfangreicher Ventralsack auf der Kelchdecke. Zahlreiche Arten vom Silur durch das ganze Paläozoikum.

Cyathocrinus longimanus Angelin. (Taf. 13, Fig. 2.) Typische Art aus dem Obersilur von Gotland.

Gissocrinus arthriticus Phill. (Taf. 13, Fig. 3.) Gotland und England, Obersilur. Kelch wie bei *Cyathocrinus*, angeblich drei Infrabasalia. Arme aber viel reichlicher verzweigt aus sägezahnartig vorspringenden Gliedern zusammengesetzt.

Familie *Crotalocrinidae* Bather.

Kelch napfförmig, sonst wie bei *Cyathocrinus*. Kelchdecke solid getäfelt. Arme reich gegabelt, Äste seitlich zusammenhängende Blätter bildend. Obersilur. England und Gotland.

Crotalocrinus pulcher His. (Taf. 13, Fig. 4.) Best bekannte Art. Die Stielglieder sind an dem weiten fünfeckigen Nahrungskanal und den feinen radialen Röhrchen, die nach außen münden, erkennbar.

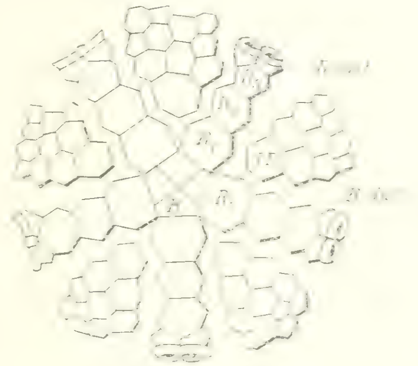
4. Ordnung *Camerata* Wachsmuth und Springer.

Die Kelche bestehen meist aus mehreren Kränzen von Radialtäfelchen, die durch glatte Anschlußflächen unbeweglich verbunden sind. Die Kelchdecke besteht aus einem soliden Gewölbe. Meist ist eine Afterröhre (Ventralsack mit Afteröffnung am Ende) vorhanden. Die Arme tragen Pinnulae. Die zahlreichen silurischen Formen finden sich nur an wenigen Punkten in gut erhaltenen Exemplaren und eignen sich deswegen wenig als Leitfossilien.

Familie *Platycrinidae* F. Roemer.

Kelch flach, napfförmig, einfach. Basis dreiteilig, fünf Radialien. Interradialien sind nicht zwischen den Radialien erster Ordnung (R_1), sondern in der Kelchdecke. Arme zahlreich, mit Pinnulis.

Marsupiocrinus tennesseensis Ferdinand Roemer. (Taf. 13, Fig. 5.) Auf dem R_1 sitzt ein kleines ungeteiltes axillares R_2 und darüber zwei R_3, die sämtlich in die Kelchwand mit eingeschlossen sind. Die Kelchdecke ist von zahlreichen festgefügten Täfelchen gebildet, ohne in eine Afterröhre verlängert zu sein. Die aneinander grenzenden Täfelchen der Kelchwand weisen Rippenrauten auf, die in den Mittelpunkten der Täfelchen zusammenstoßen. Ähnliche Arten auch in England und auf Gotland, sämtlich im Obersilur. Der Stiel ist rund im Querschnitt, bei dem ähnlichen karbonischen *Platycrinus* elliptisch.



Figur 9.

Schema der Täfelung eines Kelches von **Melocrinus** nach Wachsm. u. Springer. (North Amer. Crinoid. Camerata. Mem. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. Cambridge U. S. A. 1897. Bd. 1. S. 266. Fig. 12.) *B* Basaltäfelchen: R_1, R_2, R_3 erstes, zweites und drittes Radialtäfelchen; *R. dist.* Radialia distichalia, durch Gabelung verdoppelte Radialtäfelchen: *J. R.* Interradialia.

Familie *Melocrinidae* Ferd. Roem.

Ein Kranz Basaltäfelchen. Radialia dreimal fünf, darüber mehrere Radialia distichalia *(R. dist.)*. Die untersten Interradialtäfelchen *(J. R.)* über R_1 zwischen R_2 (Figur 9).

Glyptocrinus decadactylus Hall. (Taf. 13, Fig. 6.) Typische Art der untersilurischen, bisher nur amerikanischen Gattung aus dem oberen Untersilur. Die Täfelchen sind durch radiäre Leisten verziert, die nach den Armen zu rippenartig hervortreten. Interradialien zahlreich, Arme schlank einreihig, gabelig geteilt.

Scyphocrinus elegans Zenker. (Taf. 13, Fig. 7.) In Böhmen reichlich vertretene Art des mittleren Obersilurs, sonst nur vereinzelt gefunden und in Bruchstücken nicht immer sicher bestimmbar. Die Kelche sind groß und bestehen aus zahlreichen Täfelchen: vier Basalia, fünfmal drei Radialia, Distichalia in mehreren Reihen; ebenso treten zahlreiche Interradialien auf. Die dünnen Täfelchen sind

mit deutlichen radialen Körnchenreihen oder Leisten geziert. Arme zahlreich, reich gegabelt und mit Pinnulis besetzt. Als Wurzel des Stiels gilt ein eigentümliches gekammertes Gebilde mit kräftigen Wänden, die außen mit einer kleintafeligen bis körnigen Oberflächenverzierung versehen sind. (*Camerocrinus* Hall.). Nach dieser Verzierung der Täfelchen unterscheidet man mehrere Unterarten.

Familie *Calyptocrinidae* Angelin.

Kelch sehr unregelmäßig, unten ausgehöhlt, oben flaschenförmig verlängert, Afteröffnung zentral. Die 20 Arme liegen dem Flaschenhalse an und sind bei einer Gattung (*Eucalyptocrinus*) durch leistenförmige Vorsprünge auf Nischen beschränkt. Diese typische Gattung kommt im Silur und Devon vor. Dagegen ist eine andere weniger spezialisierte Gattung:

Callicrinus Angelin auf das Obersilur beschränkt. Die Basalia sind sehr klein, die Radialia groß, gekrümmt. Auf die R_3 folgen Radialia distichalia und zwischen diesen ein interdistichales Schulterstück, das die Doppelarme trennt. Die Täfelchen der Kelchwand sind mit radialen Wülsten verziert.

Bisher ist die Gattung nur in Gotland sicher nachgewiesen. Typische Art: *Callicrinus costatus* Angelin. (Taf. 13, Fig. 8.)

Stamm Mollusca.

Zweiseitig symmetrisch gebaute Tiere ohne Gliederung des Rumpfes und ohne gegliederte Anhänge. Geschlossener Darm mit Zufuhr- und Ausfuhröffnung, meist zurückgekrümmt, also Mund und After nicht an entgegengesetzten Polen. Blutkreislaufsystem mit Herz, Atmungssystem mit Kiemen oder mit Lungensack, vollständig. Nervensystem mit mindestens drei Ganglienknoten. Fortpflanzung stets geschlechtlich. Eigentümliche Organe sind der „Mantel“ und der „Fuß“. Der Mantel sondert meist eine kalkige Schale aus. Die meisten Mollusken sind Meerestiere und wegen der kalkigen Schale sehr zur Erhaltung geeignet. Zu ihnen gehören die wichtigsten Leitfossilien.

1. Klasse Muscheln *(Lamellibranchiata)*.

(Bivalvia, Conchifera, Pelecypoda).

Mundöffnung des Darmes im Innern der Mantelhöhle, also kein besonderes Kopfende (daher auch der Name *Acephala*). Zwei meist symmetrische kalkige Schalenklappen schließen das Tier ein und sind am Wachstumszentrum, dem Wirbel, durch ein Schloß miteinander eingelenkt und durch ein dahinter befindliches elastisches Band, das Ligament, verbunden. Das Ligament spannt die Klappen auf, Muskeln schließen die Schalen. Kiemenatmung. Ausschließlich Wassertiere, auch im süßen Wasser, aber viel zahlreicher im Meere. Ihre größte Bedeutung als Leitfossilien fällt erst in spätere Perioden.

1. Ordnung *Heteromyaria*.

Von den beiden Schließmuskeln ist der hintere kräftiger als der vordere; der vordere kann auch ganz fehlen, dann rückt der hintere Muskel fast in die Mitte.

Familie *Aviculidae* Lam.

Schalen ungleichseitig, nach hinten verlängert, oft ungleichlappig; Schloßrand gerade; oft hinten und vorn oder nur hinten ein Ohr. Eine einheitliche Ligamentfläche ist meist deutlich. Zahnbildung verschieden; entweder fehlen Zähne, oder es sind Seitenzähne, endlich außer diesen auch Schloßzähne vorhanden.

Unterfamilie *Aviculinae* Frech.

Ziemlich gleichklappige zahnlose Schalen mit wechselnder Oberflächenverzierung, kommen im Silur mehrfach vor, eignen sich aber nicht als Leitfossilien.

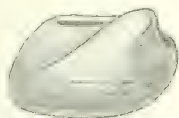
Die **Unterfamilie *Pterinaeinae*** Frech mit Zähnen und deutlich ungleichklappigen Schalen ist seltener. Dagegen bietet die

Unterfamilie *Ambonychiinae* Frech typische Formen. Der genannte Autor stellt fast gleichklappige Schalen dazu, bei denen der Vorderflügel fehlt und der Hinterflügel undeutlich begrenzt ist. Die Zähne sind in Schloß- und Seitenzähne gegliedert. Die Ligamentarea ist hoch.

Ambonychia Hall umfaßt schiefe Formen mit spitz vorgezogenem Wirbel und radialen Rippen.

Ambonychia radiata Hall (Taf. 14, Fig. 1) aus dem oberen Untersilur von Nordamerika hat zwei leistenförmige Schloßzähne, leistenförmige hintere Seitenzähne, langes Ligamentfeld nach hinten und einen Byssusausschnitt an der Vorderseite. Auf Gotland kommen Formen von ähnlichem Umrisse und zum Teil mit konzentrischer Skulptur vor. (*Amb. corrugata* Lindstr.)

Cyrtodonta Billings. Dickschalige Klappen von schief-quer-ovalem Umriß, hinten höher. Vorn unter dem Schlosse eine kurze Platte mit mehreren nicht



Figur 10.
Cyrtodonta quadrata Salter.
Mem. Geol. Surv. Great. Brit. Vol. 3, S. 342. Holzschnitt 12. (Als *Palaearca [Matheria]* bezeichnet.) Caradoc, oberes Untersilur von Nord-Wales (Figur 3).



Figur 11.
Schloß von **Ctenodonta nasuta** Hall aus dem oberen Untersilur von Canada. (Vgl. Taf. 14, Fig. 2.)

durchweg parallel gestellten Zähnchen. Hintere Seitenzähne sind auch vorhanden. Ein hinterer größerer und ein vorderer kleiner Muskeleindruck sind nachgewiesen. Aus oberem Untersilur von Amerika und Europa.

Cyrtodonta quadrata Salter (Figur 10) aus dem englischen Caradoc.

Cyrtodonta sinuata Murch. u. Vern. aus Gotländer Obersilur.

2. Ordnung *Homomyaria.*

Ein vorderer und ein hinterer Muskeleindruck, beide gleich oder angenähert gleich.

1. Unterordnung *Taxodonta.*

Gleichklappige, meist quergestreckte, mehr oder weniger ungleichseitige Schalen, am Schloßrande mit reihenförmig angeordneten Zähnen besetzt. Der Abstand zwischen den gleichmuskeligen Reihenzähnern und den ungleichmuskeligen Cyrtodonten, die vor dem Wirbel mehrere angenähert senkrechte, dahinter einige angenähert horizontal gestellte Zähne haben, ist nicht so bedeutend, wie dem Abstande zwischen zwei Ordnungen entsprechen müßte.

Familie *Ctenodontidae* Wöhrm.

Kleine gleichklappige, meist hinten etwas verlängerte, konzentrisch gestreifte Schalen mit äußerer Ligamentfurche und mit zwei Reihen von Zähnen, die am Wirbel verschmelzen.

Zahlreiche Formen der typischen Gattung im Silur, die sich aber nur durch eingehenden Vergleich von den devonischen Arten der Gattung unterscheiden lassen.

Typische Art: *Ctenodonta nasuta* Hall. (Taf. 14, Fig. 2 und Figur 11.) Die Art ist durch eine ausgesprochene flache Einsenkung vom Wirbel aus nach dem

Unterrande in der hinteren Hälfte bezeichnet. Sie stammt aus dem oberen Untersilur (Trenton limestone).

2. Unterordnung *Heterodonta* Neumayr.

Das Schloß besteht aus konischen oder kurz leistenförmigen Schloßzähnen, denen tiefe Gruben andererseits entsprechen; daneben sind oft auch Seitenzähne entwickelt.

(?) Familie *Megalodontidae.*

Die jüngeren Vertreter dieser Familie haben meist große, immer dickschalige, gleichklappige Gehäuse mit starkem Wirbel, kräftiger Schloßplatte und mächtigen Zähnen. Im oberen Obersilur Gotlands kommt eine ähnliche Muschel vor, die zu

Megalomus Hall. gerechnet und als

Megalomus gotlandicus Angelin (Taf. 14, Fig. 3) bezeichnet wird. Die Schale ist groß und kräftig, aber der Wirbel ist nicht so stark gewölbt wie bei jüngeren Formen. Die Schloßplatte ist auch kräftig, aber die Zähne sind weniger ausgeprägt. Der vordere Muskel ist verhältnismäßig groß, dreieckig. Hall hatte seine Gattung auf ähnliche Formen des nordamerikanischen Silurs begründet.

Familie *Lucinidae.*

Schalen von rundlichem Umrisse, gleichklappig, wenig ungleichseitig, meist ziemlich flach. Ligament äußerlich. Die Bezahnung besteht, wenn sie nicht verkümmert ist, jederseits aus zwei Schloßzähnen und meist auch Seitenzähnen.

Prolucina prisca His. (Taf. 14, Fig. 4) aus dem Obersilur Gotlands. Es liegen flache Steinkerne vor, die vorn länger und breit gerundet sind und deren Hinterende durch eine flache Einsenkung flügelartig abgesetzt erscheint. Der vordere Muskel ist sehr lang und stark ausgeprägt. In Nordamerika sind ähnliche Formen als Gattung *Ilionia* Billings zusammengefaßt worden.

Familie *Cardioconchae* Beushausen.

Gleichklappige Schalen mit angeblich zwei schwachen Muskeleindrücken ohne eigentliche Schloßzähne. (Die von Barrande gekennzeichneten Leisten unter dem Wirbel von *Praecardium* können nicht als Zähne im eigentlichen Sinne aufgefaßt werden.) Es sind dies anscheinend dünnschalige Formen, die namentlich aus dem Obersilur Böhmens in großer Zahl beschrieben sind. Wegen des hier als Rückbildung aufgefaßten Fehlens von Zähnen sind die Beziehungen zu den Unterordnungen noch nicht klar hergestellt. Der Wechsel in der Form und den Oberflächenverzierungen gestattet eine weitere Trennung in Gattungen und Arten.

Unterfamilie *Cardiolidae* Beushausen em.

Gleichklappig, ungleichseitig, kräftig gewölbt; Oberflächenskulptur besteht aus konzentrischen und radialen Furchen oder Rippen in wechselnder Ausbildung. Unter den stark eingekrümmten Wirbeln eine Area. Schloßrand zuweilen mit Einkerbungen versehen.

Allgemein verbreitet im Obersilur Europas ist:

Cardiola interrupta Sow. (Taf. 14, Fig. 5.) Die dreieckige Area ist nach hinten etwas verlängert. Die starken radialen Rippen sind durch konzentrische kräftige Furchen in kürzere oder längere polsterförmige Erhöhungen zerlegt. Diese Art ist eins der wichtigsten Leitfossilien des Obersilurs, variiert aber in ihrer äußeren Form und Skulptur nicht unerheblich.

(?) Unterordnung *Desmodonta* Neumayr.

Dünnschalige, meist klaffende Klappen ohne Zähne, nur zahnartige Fortsätze oder löffelartige Ausbreitungen (für das Ligament) unter dem Schlosse. Nur ohne sichere Anhaltspunkte kann man einige von Barrande aus dem böhmischen Obersilur beschriebenen Gattungen hierher stellen, die andererseits Beziehungen zu den Cardioliden erkennen lassen. Von Neumayr wurden deswegen alle zu den „Palaeoconchen" gerechnet.

Familie *Antipleuridae* (= *Antipleuridae* + *Silurinidae* + *Vlastidae* Neumayr).

Merkwürdige „aberrante" Formen mit zumeist ungleichklappigen ungleichseitigen Schalen, die durch eine auffällige Unsymmetrie in der Einrollung der (*Capulus*-artig) freiherausragenden Wirbel ausgezeichnet sind. Zähne und sonstige innere Merkmale sind nicht bekannt. Die Arten stammen fast ausschließlich aus dem böhmischen Obersilur.

Vlasta bohemica Barr. (Taf. 14, Fig. 6), benannt nach einer „heroïne d'une legende". Die Schale ist groß, ziemlich flach, quergestreckt, mit kräftiger konzentrischer Skulptur versehen.

Antipleura bohemica Barr. (Taf. 14, Fig. 7) ist stärker gewölbt, hat einen mehr gerundet dreieckigen Umriß und ist durch kräftige Radialskulptur ausgezeichnet.

Silurina distorta Barr. (Taf. 14, Fig. 8) umfaßt fast kreisrunde flachere Formen, die durch einen vom Wirbel ausstrahlenden kurzen Flügel ausgezeichnet sind. Der Flügel ist durch eine flache Furche von dem Hauptteil der Schale abgesetzt. Vielleicht eine Schnecke.

2. Klasse *Scaphopoda* (Röhrenschnecken) und
3. Klasse *Amphineura* (z. B. Käferschnecken)

sind zwar aus dem Silur schon bekannt, kommen aber wegen ihrer Seltenheit und wegen der geringfügigen Unterschiede von jüngeren Formen als Leitfossilien nicht in Betracht.

4. Klasse *Gastropoda* (Schnecken).

Tiere mit besonderem Kopfende, fleischigem oder flossenartigem Fuße und einheitlichem Mantel. Mundöffnung mit reibschalenartigem Kauapparat: Radula. Darm meist nach vorn zurückgekrümmt, After also nicht am hinteren Ende. Kalkschale symmetrisch napfförmig oder spiralig röhrenförmig, zuweilen mit einem Deckel versehen. Nervensystem, Sinneswerkzeuge wohl entwickelt. Atmung durch Kiemen oder Lungensack. Zumeist Meerestiere, aber auch Süßwasser- und Landtiere.

Unter den sicher zu den Schnecken zu rechnenden Tieren kommt im Silur nur die

Ordnung *Prosobranchia*

vor; die hierher gehörigen recenten Tiere haben die Kiemen vor dem Herzen. Nach dem Vorgang von Zittel seien hier die Prosobranchier mit Rücksicht auf den inneren Bau in 3 Unterordnungen eingeteilt, die im Silur sämtlich vertreten sind, soweit nach den Schalen ein Urteil möglich ist.

1. Unterordnung *Cyclobranchina*.

Schale napfförmig, ohne Ausschnitt oder Durchbohrung. Ein Deckel ist nie vorhanden.

Zu den Napfschnecken gehören Gattungen, die sich seit dem Silur bis zur Jetztzeit unverändert erhalten haben. Als Leitfossilien eignen sich nur einzelne aberrante Formen, die von den indifferenten Gattungen abweichen und früh aussterben, so z. B.

Tryblidium reticulatum Lindström. (Taf. 15, Fig. 1.) Obersilur von Gotland. Die flache dicke napfförmige Schale von ovalem Umrisse ist oberseits nach hinten zu mit starken konzentrischen Anwachsblättern versehen; nach dem am Vorderrande gelegenen Wirbel zu ordnen sich diese Blätter zu einem Netzwerke von sich kreuzenden Leisten an. Auf der Innenseite bilden die kleinen Muskeleindrücke durch ihre Gruppierung ein hufeisenförmiges Band.

2. Unterordnung *Aspidobranchina.*

Schale entweder napfförmig, meist mit Schlitz, Durchbohrung oder Ausschnitt, oder spiralig eingerollt, dann entweder mit deutlichem Schlitz an der Außenlippe oder mit Deckel. Fossil sind allerdings nur die kalkigen Deckel zu erwarten; hornige Deckel sind wenig erhaltungsfähig.

Familie *Bellerophontidae* Mc. Coy.

Schale spiralig, in einer Ebene eingerollt, symmetrisch; die Außenlippe ist in der Symmetrieebene mit einem Schlitze versehen. Zahlreiche Formen der Familie treten im Paläozoikum auf; jüngste Vertreter noch in der Trias.

Gattung *Bucania* Hall. Die Mündung des spiral eingerollten Gehäuses ist wenig verbreitert, der Rücken ist gewölbt und mit breitem Schlitzbande versehen. Die Oberfläche der Schale ist spiralig gestreift, und die Spiralstreifen werden von fein schuppigen Querstreifen durchsetzt.

Bucania radiata Eichw. sp. (Taf. 15, Fig. 2.) Gehäuse weit genabelt, Mündungsquerschnitt breiter als hoch; die groben Spiralstreifen werden von den blättrigen Anwachsstreifen durchsetzt. Oberes Untersilur von Esthland. Die Gattung ist in ähnlichen Arten bis in das Karbon vertreten.

Gattung *Salpingostoma* Ferd. Roem. Die Mündung ist plötzlich stark verbreitert und flach ausgebreitet. Mündungsrand ohne Schlitz. Eine Furche befindet sich am Rücken der Schale hinter der Mündung. Die Gattung tritt auch im Unterdevon noch auf.

Salpingostoma megalostoma Eichw. (Taf. 15, Fig. 3.) Mündungsumschlag fast schildförmig, sehr groß; er überragt das übrige Gehäuse nach allen Richtungen. Die Oberfläche ist unregelmäßig spiral gerunzelt. Mittleres Untersilur im Baltikum.

Gattung *Trematonotus* Hall. Ähnlich wie *Salpingostoma*, aber auf dem Rücken befindet sich statt des Spaltes eine Reihe von rundlichen Öffnungen.

Trematonotus longitudinalis Lindstr. (Taf. 15, Fig. 4.) Der große Mündungsumschlag ist innen so wie die Außenseite des Gehäuses mit Längsrippen versehen. Außen auch noch kräftige Anwachsstreifen. Die Öffnungen des Schlitzbandes auf dem Rücken sind elliptisch, der Querschnitt der Mündungsöffnung rund. Mittleres Obersilur, England und Gotland. Eine ähnliche aber unterscheidbare Art im Unterdevon.

Familie *Pleurotomariidae* d'Orb.

Gehäuse spiral eingerollt, aber nicht symmetrisch in einer Ebene, sondern kegelförmig einerseits ausgezogen. Mündung mit Schlitz; diesem entspricht auf dem Rücken der Windungen meist ein Schlitzband.

Die Familie ist durch alle Formationen verbreitet. Als Leitfossilien eignen sich nur einige aberrante Formen.

Unterfamilie *Raphistominae.*

Kein deutliches Schlitzband, sondern statt dessen nur eine ausgeprägte Kante oder ein scharfrandiger Kragen am Schalenrücken. An der Mündung nicht ein ausgesprochener Schlitz, sondern eine Ausbuchtung, durch deren Überdeckung der Kragen entsteht. Kanäle im Kragen deuten den Schlitz oder das Schlitzband an.

Gattung *Euomphalopterus* Ferd. Roem. Gehäuse flach konisch, unterseits genabelt. Röhrenquerschnitt rundlich. Außenseite von eng gedrängten scharfen sich gabelnden geschwungenen Anwachslinien bedeckt. Kragen an der unteren Außenkante der Umgänge, am Rande etwas unregelmäßig zerschlitzt.

Euomphalopterus alatus Hisinger. (Taf. 15, Fig. 5.) Mittleres Obersilur von Gotland.

Gattung *Ecculiopterus* Remelé. Spirale offen, Kragen an der oberen Kante.

Ecculiopterus alatus Ferd. Roem. (Taf. 15, Fig. 6.) Querschnitt der Röhre fast dreieckig, untere äußere Kante gerundet. Die jüngeren Umgänge steigen über das Anfangsgewinde empor. Durchbohrungen des Kragens sind übrigens nicht nachgewiesen. Baltisches unteres Untersilur. Orthocerenkalk.

3. Unterordnung *Ctenobranchina.*

Zu dieser Unterordnung gehört auch die recente Familie der Capuliden, die durch eine napfförmige Schale ausgezeichnet sind. Im Silur kommen stellenweise sehr zahlreiche Formen vor, die zu den Capuliden zu stellen sind. Meist zeigen sie am Wirbel noch eine Andeutung von spiraliger Einrollung, während der Mündungsumgang mehr oder minder gerade gestreckt ist.

Dazu gehören die sog. Gattungen *Platyceras* mit deutlicher eingerolltem Wirbel, und *Orthonychia* mit stärker gestreckten und meist längsgefalteter Schale. Es ist aber nur durch Einzelvergleich möglich die obersilurischen Formen von den devonischen zu unterscheiden. Vielleicht gehört die bei den Zweischalern angeführte Gattung *Silurina* hierher.

5. Klasse *Cephalopoda* (Kopffüssler).

Ein durch zentrale Mundöffnung, zweiseitig angeordnetes Augenpaar und kreisförmig gestellte Fangarme oder Tentakeln (fleischige Fühler) ausgezeichnetes Kopfende ist von dem übrigen Körper abgesetzt. Das Darmende führt zum Kopfe zurück. Der Fuß ist als Trichter entwickelt, aus dem Atemwasser und Stoffwechselabfälle herausgestoßen werden. Er dient als Propeller. Alle Organe sind hoch entwickelt. Atmung stets durch Kiemen, von denen 1 oder 2 Paar vorhanden sind. Es gibt Kopffüßler ohne kalkiges Skelett, solche mit inneren Skeletteilen oder vom Mantel umschlossener Schale und solche mit einer äußeren Schale. Die lebenden Kopffüßler teilt man nach der Anzahl der Kiemen in *Dibranchiata* und *Tetrabranchiata* ein.

Die zu den letzteren gehörige Gattung *Nautilus* (Perlboot) kann man bis in das Untersilur zurück verfolgen. Während jetzt nur eine Art, *Nautilus Pompilius* vorhanden ist, hat die Unterordnung der *Nautiloidea* im Silur bereits den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht.

Ordnung *Nautiloidea.*

Das Gehäuse umschließt das Tier, ist symmetrisch gestreckt bis spiral eingerollt, selten nicht symmetrisch sondern kegelförmig eingerollt. Innen ist das Gehäuse gekammert; die Kammerwände treten in meist einfachen Linien (Suturen) an die äußere Schalenwand und sind ihrerseits von einer Röhre, dem Sipho, durchbohrt.

Familie *Orthoceratidae* Mc. Coy.

Suturen einfach, Gehäuse gestreckt oder gekrümmt. Sipho oft, aber nicht immer zentral. Die Familie ist im Silur am reichlichsten entwickelt, nimmt dann ab und die jüngsten vereinzelten Vertreter erscheinen noch in der Trias.

Gattung *Endoceras* Hall. Schale meist sehr schlank; die Gattung ist durch die kräftige Entwicklung des stark exzentrisch gelegenen Siphonalapparates ausgezeichnet und daran stets auf den ersten Blick zu erkennen. Der Siphonalapparat besteht aus schlank konischen ineinander geschachtelten Düten. Die Gattung ist bisher nur aus dem Untersilur bekannt. Massenhafte z. T. sehr (bis 2 m) große Röhren im baltischen Orthocerenkalk (Vaginatenkalk).

Endoceras duplex Wahlenb. (Taf. 16, Fig. 1.) Aus dem Untersilur von Schweden und Rußland. Schale und Steinkern glatt, ohne Ringe.

Endoceras vaginatum Schlotheim. Von ebendort. Die Schale ist durch Querringe ausgezeichnet, die auch auf dem Steinkern zum Ausdruck kommen.

Gattung *Actinoceras* Bronn. Der Sipho ist ebenfalls sehr kräftig, aber an den Kammerwänden durch „Obstruktionsringe" eingeschnürt. Die Gattung kommt auch in den nächst jüngeren Formationen vor.

Actinoceras docens Barrande. (Taf. 16, Fig. 2.) Unteres Obersilur von Böhmen.

Gattung *Orthoceras* Breyn. Gestreckte Röhren mit meist subzentralem Sipho, sehr wechselnder Außenskulptur und verschiedenem Abstande der Kammerwände. Eine verbreitete Art des Obersilurs ist:

Orthoceras annulatum Sowerby. (Taf. 16, Fig. 3.) Das Gehäuse ist schlank, mit flachen auch auf dem Steinkerne erkennbaren Ringen versehen. Die Schale ist außen fein wellig quer gestreift. Der Sipho ist subzentral und etwa $1/6$ so stark wie das Gehäuse. Die Kammern stehen ziemlich eng, etwa 6 auf die Dicke der Röhre. Die Anzahl der ähnlichen Arten ist nicht gering, und bei der Benutzung dieser Art ist Vorsicht geboten.

Gattung *Cyrtoceras* Goldf. Schale gekrümmt, im allgemeinen weniger schlank als bei *Orthoceras*; Mündung einfach. Sipho meist auf der Außenseite der Krümmung. Die Gattung ist auch sehr artenreich, hauptsächlich im Silur verbreitet, kommt aber auch in den nächst jüngeren Formationen vor. Eine Art mit sehr auffälliger Skulptur ist

Cyrtoceras corbulatum Barr. (Taf. 16, Fig. 4). Die Längsrippen sind von scharfen Querleisten gitterartig durchsetzt; auf der gewölbten („Bauch-") Seite bilden diese leistenförmigen Anwachsringe eine rückwärts gerichtete scharfe Ausbuchtung. Obersilur von Böhmen.

Gattung *Gomphoceras* Sow. Kurz, gerade, Mündung verengt und auf einen etwa T-förmigen Spalt zusammengezogen. Außer im Silur auch im Devon. Eine leicht kenntliche Form ist

Gomphoceras bohemicum Barr. (Taf. 16, Fig. 5) aus dem böhmischen Obersilur. Gehäuse eiförmig, unten abgestutzt. Mündung einfach T-förmig.

Gattung *Phragmoceras* Broderip. Das Gehäuse stark anwachsend konisch und *Cyrtoceras*-artig gekrümmt; die Mündung wie bei *Gomphoceras* gelappt. Die ganze Schale und namentlich die Mündung sind meist seitlich zusammengedrückt. Der Sipho liegt immer auf der Innenseite der Krümmung.

Phragmoceras Broderipi Barr. (Taf. 16, Fig. 6) stammt ebenfalls aus dem böhmischen Obersilur.

Familie *Ascoceratidae* Barr.

Schwach gekrümmte Röhren, die sich anfangs *Cyrtoceras*-artig verhalten, dann aber im Grunde nur unvollkommene Luftkammern abschnüren; dafür wachsen die Luftkammern seitlich auf der antisiphonalen Seite der Wohnkammer aufwärts nach- und übereinander. Die älteren *Cyrtoceras*-artigen Kammern werden abgestoßen. Die Mündung ist einfach. Die Gattung ist im Obersilur weit verbreitet.

Ascoceras manubrium Lindström (Taf. 16, Fig. 7) von Gotland und *Ascoceras bohemicum* Barr. aus Böhmen. Diese Arten unterscheiden sich durch Gestalt, Außenskulptur der Schalen usw. Das gotländische *Ascoceras manubrium* ist schlanker als die böhmische Art.

Familie *Nautilidae.*

Schalen spiral eingerollt.

Unterfamilie *Lituitidae.*

Schale in einer Ebene eingerollt. Die Umgänge sind mehr oder minder locker aneinander gelegt; der letzte Umgang löst sich los und ist gerade gestreckt.

Gattung *Lituites* Breyn. Mündung einfach, nur mit einem äußeren „Ventral-“ ausschnitt.

Lituites lituus Montf. (Taf. 16, Fig. 8.) Der gestreckte Teil des Gehäuses ist sehr viel länger als der eingerollte. Mittleres Untersilur; als Diluvialgeschiebe in der norddeutschen Tiefebene häufig.

Gattung *Ophidioceras* Barr. (Fig. 12). Der freie Schalenteil ist kürzer als bei *Lituites*, die Mündung verengt. Gotland und Böhmen.

Ophidioceras simplex Barr. Obersilur.



Figur 12.
Ophidioceras simplex Barrande.
Syst. Silur de Bohême B. II Taf. 97, Fig. 7.
Obersilur von Böhmen, Kozořz.

Unterfamilie *Trochoceratidae.*

Die Spirale tritt schneckenartig aus der Ebene. Die meisten Arten sind aus dem Silur bekannt, einige wenige auch aus dem Devon.

Trochoceras optatum Barr. (Taf. 16, Fig. 9.) Böhmen, Obersilur; ausgezeichnet durch die kräftige Skulptur.

Stamm Molluscoidea.

Zu dem Tierstamm *Molluscoidea* stellt man 3 Klassen, die untereinander wenig gemeinsame Merkmale aufweisen. Die Übereinstimmung wird namentlich in der Entwicklung gesehen. Sie sind sämtlich zweiseitig symmetrisch, im allgemeinen weisen sie keine Quergliederung auf und haben zumeist einen zentralen mehr oder minder einfachen Ganglienknoten. Sie stehen als Zwischengruppe zwischen Mollusken und Würmern. Bei einigen Formen lassen sich Andeutungen von Quergliederung (Metameren) erkennen. Auch ist bei einigen die Lage des Afters am aboralen Pole ausgeprägt.

1. Klasse *Bryozoa.*

Meist Stöcke bildende Tiere mit hornigem, pergamentartigem oder kalkigem Skelett von korallenartigem Aussehen. Am Munde befindet sich ein bewimperter Tentakelkranz, neben dem Munde die Afteröffnung, entweder innerhalb oder außerhalb der Tentakeln. Die Tiere sind Zwitter. Die Individuen eines Stockes sind bei vielen Formen polymorph; es lassen sich Greif-, Geißel- und vielleicht Geschlechtstiere unterscheiden (Avicularien, Vibracula, Ovizellen). Die Bryozoen sind Wassertiere, zumeist Meerestiere. Die paläozoischen Bryozoen werden nach Vine zu einer Ordnung *Cryptostomata* zusammengestellt. Es ist schwer gemeinsame und von den beiden anderen Ordnungen *Cyclostomata* und *Chilostomata* unterscheidende Merkmale festzustellen.

Familie *Ptilodictyidae.*

Blattförmige Stöcke, die aus zwei Lagen bestehen. Die Lagen sind durch eine gemeinsame Rückwand verbunden; beim Zerbrechen des einschließenden Gesteins wird diese oft bloßgelegt. Die Zellen stellen kurze Röhren dar, deren Öffnungen ein feines Gitterwerk an den Außenseiten bilden.

Ptilodictyum lanceolatum Lonsdale (Taf. 17, Fig. 1) aus dem Obersilur ist dadurch ausgezeichnet, daß die Zellen in der Mittellinie der schmalen blattartigen Ausbreitung kleiner sind als die andern.

2. Klasse *Brachiopoda.*

Seitlich gleiche Tiere mit zurück gekrümmtem (oder blind endendem) Darme und mit zwei fleischigen spiral eingerollten Mundarmen. Die Fortpflanzung ist stets geschlechtlich; es treten nur Einzelindividuen auf. Das Tier ist von zwei Klappen umschlossen, die senkrecht zur Symmetrieebene angeordnet sind, also von dieser halbiert werden. Die Individuen sind mit der Schale oder mittels eines besonderen Stieles festgewachsen. Die vom Stiel durchbohrte größere Klappe wird oft Bauchklappe, die andere Rückenklappe genannt. Hier soll statt dieses Namens die Bezeichnung Armklappe gebraucht werden; die größere sei Stielklappe genannt. Erinnern die Brachiopoden in Lebensweise und Schalenbau an die Muscheln, so werden sie wegen ihrer inneren Organisation und wegen der Entwicklung der freien Larve mit den übrigen Molluscoiden in die Nähe der Würmer gestellt. Wie schon beim Kambrium gezeigt wurde (Seite 12), gehören zu ihnen überaus wichtige Leitfossilien.

1. Unterklasse *Inarticulata.*

Die beiden Schalenklappen weisen am Wirbel keine besondere Schloßvorrichtung auf, sind kalkig oder hornig. Ein festes Armgerüst ist nicht vorhanden. Die lebenden Formen haben nur kräftig entwickelte fleischige Arme; After neben dem Munde. Unter den silurischen Inarticulaten gibt es sehr zahlreiche wenig ausgeprägte Formen. Als Leitfossilien eignen sich daher nur wenige Gattungen mit abweichenden Zügen im Schalenbau.

Familie *Trimerellidae* Davidson.

Schale kalkig, dick, ungleichklappig. Große Klappe mit einer Furche am Wirbel für den Stiel. Beide Klappen mit einer kräftigen Medianleiste und einer darauf ruhenden Muskelplatte nach dem Wirbel hin; diese Platte ist bei der typischen

Gattung *Trimerella* Billings seitlich eingerollt. Die Gattung kommt im Obersilur von Europa und Amerika vor.

Trimerella Lindströmi Dallm. (Taf. 17, Fig. 2.) Die verbreitetste Art des Gotländer Obersilurs.

Familie *Siphonotretidae.*

Schale kalkig hornig; ungleichklappig; die große Klappe besitzt einen vorgezogenen durchbohrten Wirbel, darunter liegt eine Area; die Durchbohrung mündet innen in Form einer Röhre.

Gattung *Siphonotreta* Vern. Typische Art:

Siphonotreta unguiculata Eichw. (Taf. 17, Fig. 3.) Die Schale ist außen konzentrisch blättrig; auf eng gestellten Poren der Schale sitzen anliegende hohle Stacheln; im mittleren Untersilur des russischen Baltikums; eine ähnliche Form auch schon im unteren Untersilur.

2. Unterklasse *Articulata* Huxley.

Die beiden Klappen der kalkigen Schale sind durch ein Zahngerüst verbunden. Bei den lebenden Gattungen endet der Darm blind.

1. Ordnung *Aphaneropegnata* Waagen.

Ohne kalkiges Armgerüst.

Familie *Strophomenidae* King.

Die Schale ist ungleichklappig. Die Stielklappe ist meist die größere. Der Schloßrand ist gerade und oft lang. Die Armklappe ist mit einem medianen Schloßfortsatz versehen, der von den Zahnplatten der Stielklappe umfaßt wird. In beiden Klappen ist zwischen Wirbel und Schloßrand eine schmale Schloßfläche „Area“ erkennbar. Stielklappe stets mit Deltidialspalte oder Delthyrium, das offen oder ausgefüllt sein kann. Außenseite überwiegend mit feinerer oder kräftigerer Radialskulptur.

Unterfamilie *Orthisineae.*

Gattung *Orthisina* d'Orb. Beide Klappen sind gewölbt und mit steilgestellter Area versehen. Das Delthyrium ist durch ein Pseudodeltidium (eine ungeteilte Platte) geschlossen und dieses oft an der Spitze fein durchbohrt. In der Stielplatte vereinigen sich die Zahnplatten zu einem kurzen Troge (Spondylium), der von einer Medianlamelle gestützt wird. Die Schalensubstanz ist einfach fasrig. Die Gattung ist ausschließlich untersilurisch.

Orthisina anomala Pander. (Taf. 17, Fig. 4.) Der Wirbel der Stielklappe auf hoher Area nach vorn (dem Stirnrande zu) übergeneigt. Armklappe ebenfalls mit kräftiger Area. Schloßrand lang, Seitenränder etwas ausgeschweift. Oberfläche fein gerippt mit einigen schwächeren Anwachslinien. Oberes Untersilur im russischen Baltikum.

Unterfamilie *Orthideae.*

Gattung *Orthis.* s. str. Hall. Schalen mit längerem Schloßrande, mit stärkeren weniger zahlreichen Rippen und von fasriger Struktur, ohne Poren. Area in beiden Klappen mit dreieckigem Delthyrium. Muskeleindrücke der Stielklappe kürzer, halbkreisförmig. Schloßfortsatz der Klappe klein, einfach. Die Zahngruben nach außen von den Crura, den Ansatzhaken der fleischigen Arme, eingefaßt.

Orthis calligramma Dalmann. (Taf. 17, Fig. 5.) Unteres baltisches Untersilur. Schalenumriß etwa $^2/_3$ eines Kreises umfassend, Schloßrand also etwas kürzer als die größte Schalenbreite. Die Stielklappe ist stark-, die Armklappe nur schwach gewölbt. Die Rippen strahlen am Wirbel fein und dicht gedrängt radial nach dem Rande aus, werden breiter, bleiben einfach und behalten eine gerundete Oberkante. Ähnliche Arten auch anderweitig und in höheren Horizonten des Untersilurs.

Gattung *Platystrophia* King. Innerer Bau wie bei *Orthis.* Beide Klappen stark gewölbt und mit stark eingekrümmtem Schnabel. Schloßlinie

lang, bald etwas länger bald wenig kürzer als die größte Schalenbreite. In beiden Klappen Area mit dreieckigem Delthyrium. Starke scharfkantige Rippen. Stielklappe mit Sinus, Armklappe mit Sattel.

Platystrophia lynx Eichw. (Taf. 17, Fig. 6.) Am häufigsten im oberen Untersilur von Nordeuropa und Amerika. Die Anzahl der Rippen auf Sinus, Sattel und Seitenflügeln, Umriß und Schloßlänge wechseln etwas, und danach unterscheidet man verschiedene Varietäten. (*Spirifer biforatus* Schloth. wird hier als Synonym betrachtet.)

Gattung *Dalmanella* Hall. Schloßlinie kurz, dadurch ist der Umriß mehr rundlich. Die Oberfläche ist fein radial gestreift, die Wirbel sind mehr eingekrümmt; die Schale ist von Poren durchsetzt, „punktiert". Die Muskeleindrücke in der Stielklappe sind lang, manchmal sehr lang.

Dalmanella testudinaria Dalm. (Taf. 17, Fig. 7.) Eine typische Art der Gattung aus dem oberen Untersilur von Nordeuropa und Nordamerika. Umriß rundlich mit abgestutztem Schloßrande. Beide Klappen sind ein wenig gewölbt, die Stielklappe mehr als die andere. Die feinen Rippen gabeln sich nach dem Rande zu. Auf der Armklappe ist ein flacher Sinus ausgeprägt, dem ein kaum bemerkbarer Sattel auf der Stielklappe gegenübersteht.

Dalmanella elegantula Dalm. (Taf. 17, Fig. 8.) Stielklappe stärker gewölbt, Wirbel vorgezogen, überhängend und stark eingekrümmt. Armklappe flacher, fast deckelartig auf der andern Klappe aufsitzend. Häufig im Obersilur.

Gattung *Bilobites* Linné. Ähnlich wie *Dalmanella*, aber der Umriß ist durch einen in beiden Schalen tief eingreifenden Sinus zweilappig.

Bilobites biloba Linné (Taf. 17, Fig. 9) ist eine verbreitete Art des Obersilurs.

Unterfamilie *Leptaenideae*.

Schale mehr oder minder einerseits ausgehöhlt (konvex-konkav). Schloßfortsatz der Armklappe kräftig, zweiteilig. Die Trennung der Genera begegnet großen Schwierigkeiten und darf noch nicht als befriedigend erledigt angesehen werden.

Gattung *Strophomena* s. str. Hall. Bei ausgewachsenen Schalen wird die Armklappe konvex, die Stielklappe konkav, nur am Wirbel bleibt das Verhältnis umgekehrt, also das gewöhnliche.

Strophomena rugosa Rafinesque. (Taf. 18, Fig. 1.) Oberes Untersilur. Oberfläche gleichmäßig scharf radial gestreift.

Gattung *Rafinesquina* Hall. Große konkav-konvexe Schalen mit feiner radialer Streifung; einzelne Streifen treten stärker hervor. Der Schloßfortsatz ist kräftig, zweiteilig. Der Schloßrand beider Klappen ist glatt, und die Muskelmale der Armklappe sind groß, nach dem Rande zu fächerförmig. Silur.

Rafinesquina alternata Conrad. (Taf. 18, Fig. 2.) Eine zollgroße Art aus dem oberen Untersilur von Nordamerika.

Gattung *Plectambonites* (Pander) Hall. Stielklappe stark gewölbt, Armklappe entsprechend ausgehölt, Zwischenraum sehr dünn. Schloßfortsatz der Armklappe dreiteilig; der mittlere Teil ist bei geschlossener Klappe von außen wohl erkennbar. Die Oberfläche ist sehr fein radial gestreift; in gewissen Zwischenräumen treten stärkere Streifen auf.

Plectambonites transversalis Dalm. (Taf. 18, Fig. 3.) Typus der Gattung, im Obersilur verbreitet. Kleine Schälchen mit langen am Schlosse knieförmig

gekrümmten, parallel auf den Stirnrand zu laufenden Muskelmalen der Armklappe. Sie nehmen $^2/_3$ der Schalenlänge ein.

Familie *Productidae.*

Schloßrand lang, gerade. Klappen eng aufeinander liegend. Schale außen mit Stacheln versehen. Armklappe innen mit nierenförmigem von einer Leiste umschlossenen Eindruck. (Andeutung der Spiralarme.) Der Schloßfortsatz der Armklappe ragt hervor.

Gattung *Chonetes* Fischer. Umriß halbkreisförmig. Armklappe ausgehöhlt. Stacheln nur am Schloßrande der Stielklappe. Die Gattung reicht vom Silur bis in das Karbon.

Chonetes striatella Dalm. (Taf. 18, Fig. 4.) Der Umriß ist eine in der langen Achse halbierte Ellipse. Die Rippen sind zahlreich, dicht gedrängt und vermehren sich nach außen durch Teilung und durch Einschiebung. Am Rand 80—100 Rippen. Am Schloßrande der Stielklappe stehen jederseits vier schräg nach außen gerichtete Stacheln, die von innen nach außen größer werden. Obersilur. Ähnliche aber unterscheidbare Arten im Devon.

2. Ordnung *Helicopegmata* Waagen.

Ein Armgerüst in der Armklappe, das aus zwei spiral eingerollten Kalkbändern besteht.

Familie *Atrypidae* Dall.

Beiderseits gewölbte Schalen ohne Area und mit durchbohrtem Wirbel in der Stielklappe. Unter dem Wirbelloch befindet sich ein kleines Deltidium. Das Armgerüst bildet Spiralkegel, deren Achsen einander zu und nach der Mitte der Armklappe gerichtet sind.

Gattung *Atrypa* Dalm. Die typische Art dieser Gattung *Atrypa reticularis* Linné ist überreich an Varietäten, namentlich im Devon. Wegen der Unmöglichkeit, diese scharf von den silurischen zu trennen, eignen sie sich nicht als Leitfossilien.

Gattung *Zygospira* Hall. Kleine *Atrypa*-ähnliche Schalen mit geringer Anzahl scharfer Rippen. Armklappe mit flachem Sinus, Stielklappe mit entsprechendem Sattel. Schloßlinie ausgeprägt gegenüber der Rundung des Umrisses; unter dem eingekrümmten Schnabel ein Arealfeld, begrenzt von einer Kante jederseits. Die Spiren bestehen aus wenigen Umgängen; ihre Achsen bilden einen sehr stumpfen Winkel, dessen Scheitel in der Mitte der Armklappe liegt. Mehrere Arten aus dem oberen Untersilur von Nordamerika.

Zygospira modesta Say. (Taf. 19, Fig. 1.) Umriß fast halbkreisförmig, größte Breite nahe an der Schloßlinie. Radialfalten breit. Sinus mit Falte in der Mitte.

Gattung *Glassia* Davidson. Kleine glatte, gleichmäßig gewölbte Schälchen mit durchbohrtem aber meist eingekrümmtem Schnabel. An dem „geschwollenen" Stirnrande meist eine flache Einsenkung auf beiden Klappen. Die Spiren bestehen aus vier Windungen und sind mit den Spitzen gegeneinander gerichtet. Obersilur von England.

Glassia obovata Sow. (Taf. 19, Fig. 2.) Umriß breit oval bis fast kreisförmig. Eine Art, nur vereinzelt im englischen Mitteldevon gefunden, ist erheblich schlanker, sonst aber sehr ähnlich.

Familie *Spiriferidae* King.

Schale beiderseits gewölbt. Spiren mit der Spitze nach außen gerichtet. Stielklappe mit Area und Delthyrium; dieses ist offen oder verschlossen.

Gattung *Spirifer* Sow. Schale radial gefaltet oder gerippt, meist mit Sinus in der Stiel-, und Sattel in der Armklappe. Wirbel der Stielklappe kräftig, Area deutlich. Struktur einfach fasrig. Sehr formenreiche Gattung mit vielen Untergattungen im ganzen Paläozoikum. Die obersilurischen Spiriferen zeigen noch nicht die reiche Entwicklung der devonischen Arten. Die Merkmale der Form und der Skulptur sind im Flusse, also wechselnd und wenig bestimmt.

Spirifer radiatus Sow. (Taf. 19, Fig. 3.) Größere, bis walnußgroße Art mit ausgeprägtem Sattel und Sinus und mit deutlichen flachen Falten auf den Seiten. Die Oberfläche ist mit einer feinen aber deutlichen radialen Berippung und einer feineren konzentrischen Streifung versehen. Obersilur, verbreitet.

Bei den übrigen Arten des Obersilurs treten die radialen feinen Rippen zurück, sind höchstens als feine Streifen erkennbar, und dafür nimmt die konzentrische Streifung an Stärke zu:

Spirifer elevatus Dalm. (Taf. 19, Fig. 4.) Kleiner als vorige Art. Wirbel mehr vorgestreckt; Falten kräftiger, mehr als breite Rippen entwickelt. Sattel der Armklappe oft mit Andeutung einer Teilung.

Spirifer crispus His. (Taf. 19, Fig. 5.) Umriß rundlich, 2—3 Falten jederseits, starke Anwachsstreifen.

Spirifer sulcatus His. (Taf. 19, Fig. 6.) Schloßrand ausgezogen, Anwachsstreifen blättrig; Sattel und Sinus sind nicht ausgeprägt, sie erscheinen nur als größte Falte bezw. Furche.

Alle 3 Arten im Obersilur verbreitet.

Spirifer exporrectus Wahlenb. (Taf. 19, Fig. 7.) Früher als (Untergattung) *Cyrtia exporrecta* bezeichnet. Die Form unterscheidet sich von *Spirifer radiatus*, oder von dessen faltenloser Nebenform *Spirifer plicatellus* nur durch eine steil gestellte sehr hohe Area und durch das das Delthyrium verschließende Pseudodeltidium. Da diese selbe Tendenz der Steilstellung und der Streckung der Area auch bei einer devonischen Art vorkommt, scheint ihr keine systematische sondern nur bionomische Bedeutung zuzukommen.

Familie *Athyridae* Waagen.

Schalen beiderseits gewölbt, glatt oder konzentrisch gestreift. Wirbel eingekrümmt. Area nicht entwickelt. Öffnung in der Wirbelspitze („apikal") oder verschwindend. Die Spiren sind nach außen gerichtet und untereinander durch einen bezeichnenden oft komplizierten Steg verbunden.



Figur 13.
Meristina tumida Dalman.
Inneres der Stielklappe.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* B. III Silur. Taf. 11, Fig. 10.
Mittleres Obersilur (Wenlockkalk) von Dudley, England.

Gattung *Meristina* Hall. Schalen kissenförmig gewölbt, oft mit Sinus in der Stielklappe und entsprechendem Sattel in der anderen, außerdem eine mediane schmale Rinne in der Armklappe oder in beiden Klappen. Die Zähne der Stielklappe sind durch geschwungene Platten gestützt (Fig. 13). In der Armklappe ein medianes Septum von halber Schalenlänge.

Meristina tumida Dalm. (Taf. 19, Fig. 8.) Eine im Obersilur Europas und Amerikas verbreitete Art. (In Nordamerika heißt sie *Meristina Maria Hall.*)

Unterordnung *Ancistropegmata* Zittel.

Das Armgerüst besteht aus zwei einfachen Haken (Crura).

Familie *Porambonitidae* Davidson.

Gewölbte dickschalige Klappen von rundlichem bis ovalem Umrisse, mit stark eingekrümmten Wirbeln und glatter Oberfläche. Unter dem Wirbel befindet sich beiderseits ein Spalt. Zähne der Stielklappe durch je eine nach unten und vorn konvergierende Platte gestützt. Armklappe mit starken Zahngruben, aber es sind nicht eigentlich Crura vorhanden, sondern nur Ansätze dazu. Deshalb ist auch diese isolierte Form zu den Strophomeniden gestellt worden, es fehlt aber ein Schloßfortsatz. Die Oberfläche ist meist durch eine Reihe von Grübchen verziert.

Die Gattung ist formenreich im nordischen Untersilur und in England.

Porambonites Baueri Noeth. (Taf. 18, Fig. 5.) Aufgebläht gewölbt, Umriß gerundet dreieckig, länger als breit. Stielklappe mit Andeutung von Sinus. Area kaum vorhanden. Zahnsepten verschmelzen am Grunde. Die Cruralbasen konvergieren ebenfalls nach der Schale zu. Schloßteile aufgebläht. Oberes Untersilur von Estland.

Gattung *Lycophoria* Lahusen. Ähnliche geschwollene Formen; Spalt in der Stielklappe; Umriß rundlich bis oval. Der Schloßrand ist kurz. Die Zahnstützen der Stielklappe zeigen Anklänge an *Porambonites*. Die Oberfläche ist gegen den Stirnrand hin fein radial gerippt.

Lycophoria nucella Dalm. (Taf. 18, Fig. 6.) Unteres Untersilur in Rußland und Skandinavien.

Familie *Pentameridae* Mc. Coy.

Fasrige, mehr oder minder gewölbte Schalen mit eingekrümmtem Wirbel und offenem Delthyrium in der Stielklappe. Die Zähne der Stielklappe und die plattenartigen Cruralbasen (Schloßplatten) werden von starken Stützlamellen getragen. Die beiderseitigen Stützlamellen, namentlich in der Stielklappe können an der Schale zu einem Medianseptum verschmelzen.

Gattung *Pentamerus* Sow.

Untergattung *Pentamerus* Hall. Glatte gewölbte Schalen von länglichem Umriß. Meist zwei wenig bestimmte nach vorn divergierende Furchen auf der Armklappe. Die Zahnplatten der Stielklappe vereinigen sich zu einem Medianseptum. Die Stützlamellen der Schloßplatten vereinigen sich bei kräftigen Schalen im Grunde derselben.

Pentamerus borealis Eichwald. (Taf. 21, Fig. 1.) Schale von länglichem Umriß. Die Stielklappe ist stark gewölbt und nach dem Wirbel zu gleichmäßig schmäler; der Wirbel ist schmal aber stark eingekrümmt, die Armklappe etwas flacher. Im unteren Obersilur des russischen Baltikums.

Pentamerus oblongus Sow. (Taf. 21, Fig. 2.) Schalen etwas flacher, mit breitem stark eingekrümmtem Schnabel. Durch zwei flache radiale Furchen wird ein mittleres Feld abgegrenzt, das zungenförmig eben über den Stirnrand hinausragt.



Figur 14.

Pentamerus oblongus

Schale längs aufgebrochen.

Nach Davidson. Brit. Foss. *Brachiopoda* B. III Silur. Taf. 18, Fig. 11. Unteres Obersilur (Upper Llandovery) Grafschaft Galway, Irland.

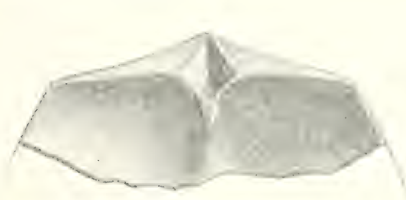
Dieses mittlere Feld ist etwa so breit wie die Seitenfelder. Das Medianseptum ist lang (Fig. 14). Diese große Art ist in Amerika, England und in Skandinavien in mehreren Formen verbreitet, tritt im unteren Obersilur auf und reicht bis in das mittlere Obersilur hinein. Eine ähnliche Art des mittleren Obersilurs des russischen Baltikums ist:

Pentamerus estonus Eichwald (Taf. 21, Fig. 3) mit schmalerem Mittelfeld und kürzerem Medianseptum der Stielklappe.

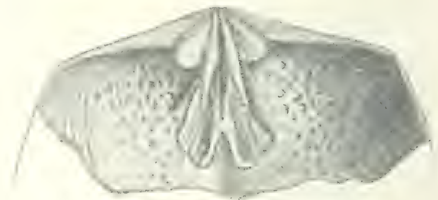
Untergattung *Conchidium* (Linné) Hall. Die stark gewölbte Schale ist mit scharfen radialen Falten versehen, die auf den Seitenflächen des ebenfalls stark gewölbten, mehr oder minder eingekrümmten Schnabels verschwinden. Innere Leisten sehr kräftig.

Conchidium biloculare Linné (teste Lindström) = *Pentamerus conchidium* Dalm. (Taf. 20, Fig. 1.) Umriß dreieckig, Stirnrand als Basis des Dreiecks gerundet; der Wirbel ist stark verschmälert, vorgestreckt und an der Spitze eingekrümmt. Rippen sehr kräftig, nach den Seiten oft gegabelt, dann abwechselnd stärker und schwächer. Obersilur von Gotland.

Conchidium Knightii Sow. (Taf. 20, Fig. 2.) Die größte Breite der Armklappe liegt dem Wirbel näher als dem Stirnrande. Die Schale ist bis faustgroß, sehr stark gewölbt, der Wirbel eingerollt, die Berippung feiner und gleichmäßiger. Die Art ist weit verbreitet, etwa an der unteren Grenze des oberen Obersilurs.



Figur 15a.



Figur 15b..

Stricklandinia lirata Sowerby. Abdrücke von Steinkernen.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* B. III Silur. Taf. 20, Fig. 9 = 15a Stielklappe, Fig. 10 = 15b Armklappe.
Unteres Obersilur (Upper Llandovery) Malvern Hills, England.

Gattung *Stricklandinia* Billings. Flach gewölbte große Schalen von rundlichem Umrisse mit *Orthis*-artiger Area aber mit *Pentamerus*-artigem Spondylium (Troge) in der Stielklappe (Fig. 15). Außen radiale Rippen und flacher Sinus in der Stielklappe.

Stricklandinia lirata Sow. (Taf. 21, Fig. 6.) Die Rippen sind dicht gedrängt und etwas wellig in ihrem Verlaufe. Verbreitet im unteren Obersilur.

Gattung *Rhynchonella* Fisch. v. Waldheim. Subpentagonaler Umriß. Wirbel spitz, darunter Deltidialplatten, zwischen diesen Stielöffnung. Crura, Zahnstützen, Schloßplatten schwach entwickelt. Überaus reicher Formenkreis, der in Untergattungen von verschiedenem Werte geteilt wird. Bei älteren Arten sind die Untergattungen noch nicht genügend gesichert und umgrenzt.

Rhynchonella nucula Sow. (Taf. 21, Fig. 4.) Kleine, im Obersilur sehr verbreitete Art. Die Klappen sind flach gewölbt. Ein Sinus der Stiel-, und

Sattel der Armklappe wenig ausgeprägt. Oberfläche mit kräftigen Falten, die am Stirnrande zahnartig ineinander greifen. Auf dem Sattel 4 Falten, auf einer Seitenfläche 5—6.

Untergattung *Wilsonia* Kayser. *Wilsonia Wilsoni* Sow. (Taf. 21, Fig. 5.) Sehr stark, fast kugelig aufgeblähte Schalen mit rechtwinklig umgebogenem Stirnrande. Der Sinus der Stirnklappe ist nicht durch eine Vertiefung sondern nur durch ein zungenartiges Übergreifen am Stirnrande gekennzeichnet. Die Rippen sind dicht gedrängt und flach, im Sinus längs geteilt. Ebenfalls im Obersilur sehr verbreitet.

Urstamm Orthozoa.

Tierkörper bilateral, gestreckt, vorderes Mund-, hinteres Afterende.

Stamm Vermes (Würmer).

Organisation von verschiedener Stufe der Entwicklung oder auch der Rückbildung. Tiere z. T. mit deutlicher Segmentierung. Quergliederung oder Metamerenbildung kommt vor, eigentliche Gliedmaßen fehlen. Zu den Würmern rechnet man kleine Zähnchen, die sog. Conodonten, die sich aber als Leitfossilien nicht eignen, und einige Kalkröhren, deren Zugehörigkeit aber nur vermutet wird.

Familie *Tentaculitidae*.

Kalkige, schlank konische Röhren mit Querringelung und von blättriger Struktur.

Gattung *Cornulites*. An dem spitzen Ende festgewachsene Röhren, von wechselnder Gestalt; auf der Oberfläche grobe breite Ringe, die am unteren Rande eine wulstartige Kante aufweisen. Große Exemplare zeigen auf dieser Kante oft ein blasiges Gewebe (herrührend von fremden Organismen).

Cornulites serpularius Schloth (Taf. 28, Fig. 1.) bis zur Stärke eines kleinen Fingers. Verbreitet im Obersilur.

Gattung *Tentaculites* Schloth em. Gürich. Gestreckte oder schwach gekrümmte Röhren von schlank konischer Gestalt und kreisrundem Querschnitt. Das spitze Ende ohne Nukleus (Embryonalblase). Die Oberfläche ist quer geringelt. Die Schale besteht aus blättriger Kalksubstanz, die in den Ringen verdickt ist. Die Schalensubstanz ist von feinen Poren durchsetzt.

Gruppe der annulaten Tentakuliten.

Die Röhre ist mit scharf abgesetzten Ringen besetzt.

Tentaculites ornatus Sow. (Taf. 28, Fig. 2.) Die kräftigen Ringe liegen parallel und folgen einander in ziemlich gleichen Abständen. Die Internodien sind fein quer-, manchmal noch feiner längsgestreift. Verbreitet im Obersilur.

Stamm Arthropoda (Gliederfüssler).

Körper deutlich segmentiert, mit chitinösem Hautskelett und mit gegliederten Segmentanhängen (Gliedmaßen). Die Segmentierung zeigt sich auch in der Anordnung des Nervensystems. Bauchganglienkette.

Unterstamm Branchiata.

Im Wasser lebende mit Kiemen versehene Gliederfüßler.

1. Klasse *Crustacea* (Krebstiere).

Zwei Paar Fühler am Kopfe, zahlreiche Beinpaare am Thorax, die vordersten zu Kieferfüßen umgewandelt. Auch am Abdomen Beinpaare.

Ordnung *Trilobitae* (vgl. Kambrium Seite 14).

1. Reihe *Oligomeria*.

Rumpfsegmente in geringer Anzahl.

1. Unterordnung *Isopygia*.

Pygidium dem Kopfschild an Größe gleich und von sehr ähnlicher Form.

Familie *Agnostidae* Dalm.

Rumpf nur mit 2 oder 3 Segmenten. Augen und Gesichtsnaht fehlen.

Gattung *Agnostus* Brongniart. (Vgl. Kambrium Seite 16.) Rumpf mit 2 Segmenten.

Agnostus tardus Barr. (Taf. 22, Fig. 1.) Kopf und Pygidium sind von einem schmalen abgesetzten glatten Randsaum umschlossen. Glabella und Spindel des Schwanzschildes werden von einer scharfen einheitlichen Furche umschlossen. Die Glabella ist ungeteilt und nur am Grunde mit zwei kleinen den Nackenring vertretenden Basalloben versehen. Die Spindel des Schwanzschildes läßt 3 Segmente erkennen, von denen die beiden vorderen längsgeteilt sind. Aus dem oberen Untersilur von Böhmen, D 5, Königshofer Schichten.

2. Unterordnung *Heteropygia*.

Das Pygidium weicht in Form und Größe vom Kopfschilde ab. Anzahl der Rumpfsegmente 6. Die hierher gehörigen Formen haben entweder gar keine oder sehr große Augen. Gesichtsnaht nahe am Seitenrande.

Familie *Trinucleidae* Salter.

Augen fehlen, die hinteren Ecken des Kopfschildes laufen in Stacheln aus. Die Familie ist fast ausschließlich auf Untersilur beschränkt. Die drei hierher gehörigen Gattungen sind Vertreter von Unterfamilien.

Unterfamilie *Trinucleinae*.

Gattung *Trinucleus* Lhwyd. Die Glabella und die beiden Wangenteile des Kopfschildes sind polsterartig gewölbt und von einem breiten flachen mit Grübchen versehenen Randsaume umschlossen. Pygidium klein, quer gegliedert. Untersilur.

Trinucleus ornatus Sternberg. (Taf. 22, Fig. 2.) Der Umriß des Kopfschildes ist quer elliptisch, der Randsaum horizontal ausgebreitet; die Hintereckstacheln sind schmal; die Art ist in der oberen Hälfte des Untersilurs verbreitet.

Trinucleus Bucklandi Barr. (Taf. 22, Fig. 3.) Nur der vordere Teil der Glabella ist gewölbt und ragt halbkugelig hervor, dahinter flache Seitenfurchen. Der Randsaum ist steil abwärts gerichtet. Oberes Untersilur, verbreitet, ähnlich *Trinucleus seticornis* His.

Unterfamilie *Dionideae.*

Gattung *Dionide* Barr. Randsaum und Stacheln wie bei *Trinucleus*, aber Glabella ohne seitliche Polster. Pygidium groß, mindestens so lang wie das Kopfschild, vielgliedrig.

Dionide formosa Barr. (Taf. 22, Fig. 4.) Oberes Untersilur von Böhmen.

Unterfamilie *Ampyceae.*

Glabella und Wangen gewölbt, kein Stirnsaum, aber Stirn- und Hintereckstacheln. Pygidium zuweilen groß und vielgliedrig.

Gattung *Ampyx* Dalm. Sehr formenreiche Gattung, namentlich im Untersilur.

Ampyx tetragonus Ang. (Taf. 22, Fig. 5.) Die Glabella ist glatt, hat keine hinteren Seitenfurchen; auch das Pygidium ist glatt. Nach vorn ist die Glabella dreieckig zugespitzt und geht scharf in den langen viereckigen Stachel über. Die Art ist im oberen Untersilur verbreitet, aus Skandinavien beschrieben, in Böhmen durch die sehr ähnliche (vielleicht identische) Art *Ampyx Portlocki* Barr. vertreten.

Familie *Aeglinidae.*

Glabella stark gewölbt, Augen sehr groß, die Glabella fast ganz einschließend. Achse des Pygidiums durch eine Furche scharf umschrieben.

Gattung *Aeglina* Barr. Die Spindel des Rumpfes verschmälert sich stark nach hinten. Die Glabella weist oft Eindrücke auf.

Aeglina ornata Barr. mit *Ampyx*-artiger „Nase“.

Aeglina prisca Barr. (Taf. 22, Fig. 6.) Die Glabella ist nach vorn fast kugelig gewölbt. Die Augen fallen seitwärts ab und haben einen ovalen Umriß. Die letzten Rumpfsegmente sind nach hinten verlängert. Unteres Untersilur.

2. Reihe *Pleiomeria.*

Rumpfsegmente mindestens 8.

3. Unterordnung *Micropygia.*

Pygidium klein, Rumpfsegmente sehr zahlreich.

Familie *Paradoxididae.*

Gattung *Remopleurides* Portlock. Die Glabella ist fast kreisförmig, von den schmalen Augen weit umfaßt, nach vorn zu in einen schmalen Stirnlappen verlängert. Zuweilen ein medianer Stachel auf einem Rumpfringe, ähnlich wie bei *Olenellus* (Seite 17). Die anderen Zweige der Gesichtsnaht nähern einander mehr als bei *Paradoxides*. Rumpfsegmente 11—13. Die Gattung ist im Untersilur von Europa und Amerika verbreitet.

Remopleurides radians Barr. (Taf. 23, Fig. 1.) Die Rumpfspindel verjüngt sich nach hinten stark, ähnlich wie bei *Aeglina.* Die breite Glabella weist 3 Paar ausstrahlende Querfurchen auf. Der Stirnlappen ist nur sehr kurz. Das schmale zweigliedrige Pygidium ist hinten in einen schmalen vierspitzigen Lappen ausgezogen. Verbreitet im oberen Untersilur.

Familie *Cyphaspidae.*

Die hierher gehörigen Formen erinnern durch die große Anzahl der Segmente und durch die Kleinheit des Pygidiums an *Paradoxides*, auch ein Medianstachel kommt vor; durch die Form und die Beschaffenheit des Kopfschildes erinnern sie dagegen an *Arethusina*; diese Gattung unterscheidet sich hauptsächlich durch das Vorhandensein von Augenleisten. Die Basallappen der Glabella haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den Seitenlappen bei *Lichas.* Früher wurde die Gattung zu den Proëtiden gestellt, die sich indes durch die Stellung der Augen und die geringe Zahl der Rumpfsegmente unterscheiden.

Gattung *Cyphaspis* Burm. Kopfschild breit, mit Hintereckstacheln versehen und von einem glatten, selten gezähnelten Saum umschlossen. Die Glabella ist gewölbt, scharf umgrenzt, am Grunde eingeschnürt, indem hier ein paar ovale Basallappen davon abgeschnitten sind. Die Augen sind klein, von der Glabella entfernt. Die Rumpfsegmente sind bei den silurischen Arten zahlreich, 14—17, bei den devonischen Arten anscheinend weniger zahlreich. Das Pygidium ist klein, etwa halb so breit wie das Kopfschild, glattrandig, segmentiert.

Cyphaspis Burmeisteri Barr. (Taf. 22, Fig. 7) stammt aus dem böhmischen Obersilur. Kopf und Pygidium sind gekörnelt, der Rumpf ist glatt. Auf dem 6. Ringe der Rumpfachse befindet sich ein langer medianer Stachel. Die Augen liegen ungefähr in der Mitte der Wangen und sind klein, aber etwa so hoch wie lang, ragen also kräftig hervor. 15 Rumpfsegmente.

Familie *Olenidae* (Seite 20).

Unterfamilie *Arethusineae.*

Gattung *Arethusina* Barr. Die Anzahl der Segmente beträgt bis 22. Das Pygidium ist höchstens halb so breit wie das Kopfschild. Die Glabella ist etwa halb so lang wie der Kopf, an den Hinterecken mit „Basallappen“ versehen, vorn und an beiden Seiten von einem breiten flachen gekörnelten Felde und von einem schmalen Randsaum umschlossen; die Augen sind klein, liegen vorn neben der Glabella, mitten auf der Seite, durch eine Leiste mit der Glabella verbunden. Die Hinterecken des Kopfschildes laufen in einen kurzen Stachel aus. Die typische Art

Arethusina Konincki Barr. (Taf. 22, Fig. 8) aus dem Obersilur Böhmens hat einen sehr breiten Rumpf, der etwa 5 mal so breit ist wie die Achse. Die Achse selbst nimmt nach hinten gleichmäßig an Breite ab. Bei devonischen Arten dieser Gattung liegen die Augen mehr nach hinten gerückt; die Augenleisten sind nicht deutlich; das Pygidium ist anscheinend meist größer. Daraus wird ersichtlich, daß die Gattung einen aberranten Zweig der alten Familie zu Ende führt. Die große Anzahl der Segmente deutet auch Beziehungen zu anderen Familien der Pleiomeria an. Von den älteren Autoren wird die Gattung zu den Proëtiden gestellt, mit denen sie namentlich die Abschnürung der Basallappen gemein hat.

Familie *Ellipsocephalidae* (Seite 19).

Gattung *Triarthrus* Green. Als typische Art dieser untersilurischen Gattung soll

Triarthrus Becki Green (Taf. 28, Fig. 3) aus dem oberen Untersilur von Nordamerika angesehen werden. Die Gesichtsnaht ist *Olenus*-artig, aber mehr dem Seitenrande genähert, fast wie bei den kambrischen Arten der Familie. Die Augen sind schmal und lang. Glabella und die Achse des Rumpfes unverhältnismäßig breit wie bei den *Aeglinidae*. Nackenring und Achsenringe tragen eine mediane Warze. Die Glabella ist durch 2 Paar Seitenfurchen ausgezeichnet und das Pygidium nicht halb so breit wie das Kopfschild. Die Anzahl der Rumpfsegmente 14—16 wie bei *Conocephalus*.

Familie *Harpedidae* Barr.

Das Kopfschild enthält drei Polster und einen breiten Saum und erinnert dadurch an *Trinucleus*. Auch die Augen sind wenig entwickelt. Eine Augenleiste wie bei den *Olenus*; an diese erinnert auch das kleine Pygidium. Die Zahl der Rumpfsegmente ist größer als bei *Paradoxides*.

Harpes ungula Sternberg (Taf. 22, Fig. 9) aus dem böhmischen Obersilur ist durch einen horizontal ausgebreiteten flachen Randsaum ausgezeichnet, der über die ganze Fläche gleichmäßig fein punktiert ist. Ähnliche Arten unterscheiden sich durch die Form der Glabella, die Verzierung des Randsaumes usw. Die devonischen Arten unterscheiden sich zumeist durch sehr viel gröbere Punktierung oder dadurch, daß die Hinterecken des Randsaumes nicht flach ausgebreitet sondern umgebogen sind.

4. Unterordnung *Macropygia*.

Pygidium groß, breiter als die halbe Breite des Kopfschildes. Rumpfsegmente meist weniger zahlreich als die doppelte Anzahl der Ringe des Pygidiums.

1. Gruppe *Opisthoparia*.

Die Gesichtsnaht geht vom Hinterrande aus.

(?) Familie *Dicellocephalidae* (Seite 22).

Vielleicht gehört auch die Gattung *Ceratopyge*, nach der in Skandinavien die Übergangsschichten zwischen Oberkambrium und Untersilur genannt werden, zu der Familie der *Dicellocephalidae*. Die typische Art

Ceratopyge forficula Sars (Taf. 25, Fig. 1) hat eine lange, nach vorn breiter werdende Glabella, die durch eine flache Rundung quer abgestutzt ist. An der Basis sind 1—2 Paar kurze Seitenfurchen angedeutet. Das Kopfschild ist von einem Randwulst umschlossen, an den die Glabella nicht heranreicht. Kräftige Hintereckstacheln. Die Augen nehmen der Länge nach das zweite Viertel des Kopfschildes von hinten gerechnet ein und liegen ziemlich nahe an der Glabella. Die Gesichtsnaht ist ähnlich wie bei *Paradoxides*. Am Pygidium sind bis 6 Segmente der Achse erkennbar, aber nur ein Paar seitliche Pleuren, deren Verlängerungen sichelartig weit über den Randsaum hervorragen.

Familie *Asaphidae* Emmrich.

Kopf- und Schwanzschild gleich groß, mit wenig ausgeprägter Gliederung. Oberfläche glatt. Die Augen liegen meist hinten, nahe an der Glabella. Rumpf mit 8—10 Segmenten. Das Pygidium ist am Rande umgeschlagen und hier mit konzentrischen Terrassenlinien versehen. Hierher gehören z. T. größere Tiere von einer Länge bis 0,4 m. Die Familie ist fast ausschließlich im Untersilur verbreitet, hier aber sehr formenreich. Die Exemplare sind oft eingerollt.

1. Unterfamilie *Asaphinae*.

Gattung *Ogygia* Brongniart. Das Tier ist breit, flach. Die Glabella ist durch eine Furche umsäumt, reicht fast bis an den Vorderrand und ist hier schwach verbreitert; 4—5 kurze quere Seitenfurchen veranlassen eine reichliche Segmentierung der Glabella. 8 Rumpfsegmente. Pygidium sehr groß, reichgegliedert; bis 14 Segmente sind auf Spindel und Seitenteilen erkennbar. Nur im Untersilur.

Ogygia Buchii Brongniart (Taf. 23, Fig. 2) ist die typische Art und im mittleren Untersilur Englands an bestimmten Punkten häufig. Ähnliche Arten treten in derselben oder in benachbarten Stufen der übrigen europäischen Untersilurvorkommnisse auf. Diese Art ist durch die schmale Achse und reiche Gliederung des Pygidiums besonders gekennzeichnet. Es kommen, wie es auch sonst bei Trilobiten mehrfach bekannt ist, schmalere und breitere Individuen vor, in denen man Männchen und Weibchen vermutet.

Gattung *Asaphus* Angelin. Kopfschild stark gewölbt; die Glabella ist vorn verbreitert, nach hinten eingeschnürt. Auf dem Pygidium ist die Achse deutlich gegliedert, auf den Seitenteilen sind nur schwache Linien angedeutet; ein Randsaum ist daran nicht vorhanden. Die Augen bilden einen abgestutzten Kegelmantel. Die beiderseitigen Gesichtsnähte umspannen den seitlich ausladenden Stirnlappen und vereinigen sich vor dessen Mitte. Die Gattung ist nur untersilurisch.

Asaphus expansus (L.) Dalm. (Taf. 24, Fig. 1.) Eine Aufwölbung der Glabella vor dem Nackenringe ist wenig bestimmt, dafür hier eine kleine mediane Warze. Die Gesichtsnaht bildet vorn unter dem etwas übergewölbten Stirnlobus einen eben noch erkennbaren stumpfen Winkel. Der Umriß von Kopfschild und Pygidium ist mehr oder weniger deutlich halbkreisförmig, die Hinterecken des Kopfschildes sind gerundet. Auf der Achse des Pygidiums sind nur etwa 2 durchgehende Ringe ausgeprägt, die dahinter folgenden Segmente sind in der Mediane undeutlich und nur durch seitliche Knötchen vertreten. Die die Gliederung auf den Seiten des Schwanzschildes andeutenden feinen linienartigen Rippen sind erkennbar, aber wenig beständig. Der Umschlag des Pygidiums läßt an seiner breitesten Stelle etwa 15 schwach sich gabelnde Terrassenlinien erkennen. Die Art ist im unteren Untersilur von Nordost-Europa verbreitet.

Gattung *Megalaspis* Angelin. Kopfschild dreieckig; Hinterecken spitz, mehr oder weniger auch das vordere Ende. Die Glabella ist erheblich kürzer als das Kopfschild. Die Gesichtsnähte stoßen vorn in einem Winkel mit eingebogenen Schenkeln zusammen. Das Pygidium ist auch auf den Seitenteilen deutlich gegliedert, die Pleuren darauf sind zweiteilig. Der Umschlag ist mit einer Furche versehen.

Megalaspis limbata Boeck (Taf. 23, Fig. 3) ist eine häufige Art aus dem unteren Untersilur Nordost-Europas. Das Kopfschild ist vorn spitzbogig; am Schwanzschilde ein flacher Saum ohne besondere Randfurche, dagegen ist die Rinne auf dem Umschlage der Unterseite deutlich. Die Rippen des Pygidiums sind schräg nach hinten gerichtet. Zahlreiche ähnliche Arten in den gleichaltrigen Schichten verbreitet. Arten mit spitz ausgezogenem Pygidium sind *Megalaspis acuticauda* Angelin, mit spitz ausgezogenem Kopfschilde *Megalaspis extenuata* Dalm.

Gattung *Basilicus* Salter. Die Abgrenzung dieser verschiedenen Gattungen ist bei der engen Verwandtschaft der zahlreichen hierher gehörigen Formen schwierig. Sie werden auch als Untergattungen von *Asaphus* dargestellt. Hier sind nur einige typische Formen herausgegriffen, die bei weiterer Verbreitung scharf faßbare Merkmale bieten. Als typische Art dieser Gattung gilt:

Basilicus tyrannus Murch. (Taf. 23, Fig. 4.) Der Körper ist breit, flach, ziemlich dünnschalig; der Kopf halbkreisförmig, mit spitz ausgezogenen kurzen Hinterecken. Das Pygidium ist sehr lang; die Achse ist auf dem Rumpfe breit, auf dem Pygidium setzt sie entsprechend breit ein und verjüngt sich nach hinten anfangs schnell. Die Glabella reicht ziemlich weit nach vorn, ist aber nicht sehr ausgeprägt. Die Rippen sind hinten etwas spitz. Das Schwanzschild ist auf der Achse und den Seitenteilen deutlich gegliedert (bis 20 Segmente sind erkennbar). Die Rippen der Seitenteile, höchstens 12, haben gerundete Oberfläche, sind nicht zweiteilig und bilden gegen hinten mit der Achse sehr spitze Winkel. Ein flacher Randsaum ist nicht durch eine besondere Furche abgesetzt. Umschlag sehr groß. Die Oberfläche der Oberseite aller Teile ist durch eigenartige wie gerissen erscheinende Grübchen verziert. Nach dem Rande zu gehen die Grübchen in Linien senkrecht zu den Rippen über. Auf die Merkmale des für die verschiedenen Gattungen sehr wichtigen Hypostomas ist hier verzichtet worden. Einander sehr ähnliche Formen kommen im mittleren Untersilur Englands, Skandinaviens, Rußlands und Böhmens vor.

Gattung *Isotelus* Dekay. Die Gattung ist durch die Flachheit aller Ornamente und die Glätte der Oberfläche ausgezeichnet, die besonders am Pygidium sich zeigt, in dem hier eine Gliederung fast völlig verschwindet. Typische Art:

Isotelus gigas Dekay (Taf. 24, Fig. 2) aus dem oberen Untersilur von Nordamerika und in einer kaum unterscheidbaren Form auch in England. Kopfschild und Schwanz dreieckig bis parabolisch, gleich groß, alle Furchen darauf sind sehr flach. Die Achse des Rumpfes ist breit, wird nach dem Kopfe und dem Schwanze zu schmaler; die Achse auf dem Pygidium ist schlank dreieckig im Umriß. Die Rumpfrippen sind in der Mitte mit einem scharfen Knie versehen. Der Umschlag des Pygidiums ist schmal und rinnenförmig wie bei *Megalaspis*. Die Augen sind ziemlich klein und liegen mitten neben der Glabella.

2. Unterfamilie *Nileinae* Frech.

Gattung *Nileus* Dalm. Typische Art:

Nileus armadillo Dalm. (Taf. 24, Fig. 3.) Ausgezeichnet durch die überaus geringe Quergliederung des Körpers. Die Glabella ist nur in der Nackengegend seitlich einigermaßen abgegrenzt; die sehr breite Achse des Rumpfes ist kaum

von den breiten und kurzen Rippen abgesetzt, und das Pygidium zeigt auf der Oberseite überhaupt keine Achse. Die Augen sind weit auseinander gerückt, sehr lang, aber niedrig, sichelförmig gekrümmt. Die Gesichtsnaht ist dem entsprechend dem Außenrande genähert. 8 Rumpfsegmente. Wenig voneinander abweichende Formen im unteren Untersilur von Skandinavien, Rußland und von Nordamerika.

3. Unterfamilie *Illaeninae*.

Vertreter dieser Reihe kommen noch im Obersilur vor. Die hierher gehörigen Gattungen zeigen sehr viel äußere Ähnlichkeit, und bei der Fülle verwandter Formen sind die Charaktere schwierig zu fixieren. Es sei hier nur die Hauptgattung in ihrer typischen Art angeführt:

Gattung *Illaenus* Dalm. 10 Rumpsegmente. Rumpfachse deutlich abgesetzt, Glabella und Achse des Pygidiums sind nur seitlich deutlich begrenzt.

Illaenus Esmarcki Holm. (Taf. 24, Fig. 4.) Es ist dies die häufigste und durch ihren Autor am besten gekennzeichnete Art, die früher zumeist als *Illaenus crassicauda* angeführt wurde. Sie ist im unteren Untersilur Skandinaviens und Rußlands verbreitet, durch kaum unterscheidbare Formen in England und Amerika vertreten und von vielen ähnlichen Formen begleitet. Kopf und Pygidium sind stark und gleichmäßig gewölbt. Der Umriß des Kopfes ist halbmondförmig, das Pygidium halbkreisförmig. Die die Glabella seitlich begrenzenden Dorsalfurchen reichen über $^1/_3$ der Schalenlänge und sind stark ausgeprägt. Die Augen sind etwa dreimal so lang wie hoch und um die Hälfte ihrer Länge vom Hinterrande entfernt. An dem Außenrande der Wangenschilder ist eine quere Furche und an der Stirnkante eine konzentrische Furche für die Eingelenkung des Pygidiums deutlich. Die Achse des Rumpfes ist etwa halb so breit wie der Rumpf selbst. Das Pygidium enthält eine deutlich umschriebene Achse von der Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks. Dieses ist etwa $^1/_3$ so breit und kaum $^1/_2$ so lang wie das ganze Pygidium. Kopf und namentlich das Pygidium sind mit Punkten und Terrassenlinien deutlich verziert.

Gattung *Bumastus* Murch. 10 Leibesringe, Quergliederung fast ganz verwischt. Die beweglichen Wangen mit den Augen sind auf die Ecken beschränkt. Das Pygidium hat keinerlei Gliederung und die Grenze zwischen der Rumpfachse und den Rippen ist nur angedeutet. Die Gattung ist namentlich im Obersilur verbreitet.

Bumastus barriensis Murch. (Taf. 24, Fig. 5.) Rumpfachse viermal so breit wie eine Pleurenreihe. Der Kopf halbkreisförmig im Umriß. Die starke Wölbung des Kopfes geht nicht über eine Halbkugel hinaus und ist oben etwas abgeflacht. Die unteren Augenwinkel liegen so weit voneinander ab, wie die Rumpfachse breit ist. Kopf, Rumpf und Pygidium sind mit lose angeordneten kräftigen Terrassenlinien verziert. Die Art ist im unteren Obersilur Englands verbreitet; sehr nahe stehende Formen kommen auch im jüngeren Obersilur von Nordamerika und Skandinavien vor.

Familie *Bronteidae* Barr.

10 Leibesringe; die Glabella ist vorn sehr stark verbreitert. Auf dem großen Pygidium strahlen Rippen von der kurzen Achse radial aus. Die Gattung ist formenreich; die weniger zahlreichen silurischen Arten unterscheiden sich von den devonischen nur bei genauer Untersuchung, eignen sich also wenig als Leitfossilien.

Familie *Lichidae.*

Eine isolierte Familie mit 11 Rumpfsegmenten, reicher Körnelung der Oberfläche, mehrfach auftretenden medianen und randlichen Stachelbildungen, reichlicher Quer- und Längsgliederung der Glabella. Die Achse des Pygidiums enthält wenige Segmente und setzt sich in irgend einer Form, als schmale Leiste oder flaches schmales Mittelfeld zum Rande fort.

Gattung *Lichas* im weiteren Sinne. Dazu gehören z. T. sehr große Arten, wie z. B. *Urolichas Ribeiroi* Delgado aus dem Untersilur von Portugal.

1. Reihe *Lichinae.*

Im Pygidium ist die Achse hinten nicht abgesetzt, sondern läßt sich in Form eines flachen schmalen Mittelfeldes bis zum Hinterende verfolgen.

Untergattung *Platopolichas avus* Barr. (Taf. 25, Fig. 2.) Flach, Kopf dreieckig mit kurz ausgezogenen Hinterecken; hinter dem etwas gewölbten stark verbreiterten Stirnlappen liegen die für die ganze Gattung sehr bezeichnenden ringsumgrenzten, schräg gestellten, ovalen vorderen Seitenlappen; auf eine flache Senke hinter diesen folgen die nicht minder bezeichnenden schmalen quer gestellten hinteren Seitenlappen. Die Augen dieser Art sind verhältnismäßig klein; das Pygidium ist dreieckig, am Rande jederseits mit 2 Sägezähnen und hinten mit 2 spitzen Zähnen versehen. Jederseits 4 scharfe linienartige Furchen; eine 5. Furche grenzt das Mittelfeld ab. Die Art stammt aus dem unteren Untersilur Böhmens.

Aus etwas höheren Stufen von Rußland und Skandinaviens stammt:

Hoplolichas conicotuberculatus Nieszk. (Taf. 25, Fig. 3), durch stärkere Wölbung des Kopfes, stärkere Hintereckstacheln und Stachelbewehrung des Nackenringes ausgezeichnet. Das Pygidium hat 2 seitliche Zähne, ist hinten quer abgestutzt und hier mit 3 kurzen Zähnen versehen.

Trachylichas scaber Beyr. (Taf. 25, Fig. 4) aus dem böhmischen Obersilur. Die breite Rumpfachse wird erst in der hinteren Körperhälfte schmaler. Die Stacheln des Kopfschildes sind von den Hinterecken an den Seiten etwas nach vorn gerückt. Die Trennung zwischen einem mittleren und einem hinteren Seitenlappen der Glabella ist angedeutet. Pygidium ähnlich wie bei *Platopolichas avus*, aber mit 6 seitlichen Furchen.

2. Reihe *Argetinae.*

Auf dem Pygidium treten die Pleuren in Form gewölbter Rippen hervor. Die Achse des Pygidiums setzt sich nach hinten stegartig fort.

Untergattung *Plusiarges palmatus* Barr. (Taf. 25, Fig. 5.) Kopfschild stark gewölbt. Die drei Seitenlappen scharf umgrenzt, polsterartig hervortretend. Die Körperachse nimmt nach hinten gleichmäßig an Breite ab. Pygidium jederseits mit als Rundstacheln hervortretenden Rippen und mit 2 Endstacheln. Ebenfalls aus dem böhmischen Obersilur. Ähnliche devonische Formen haben nie die reiche Gliederung der Seitenlappen des Kopfschildes.

Die eine eigene **Familie *Acidaspidae*** bezeichnende Gattung *Acidaspis* steht den Lichiden nahe, übertrifft sie an Bestachelung, indem jede Rumpfrippe seitlich in 2 Stacheln ausläuft und am Kopfschilde die Seitenränder kammartig bewehrt sind. Silurische und devonische Arten sind nur durch Einzelvergleich zu trennen.

Die Familie *Proëtidae* erinnert durch das Auftreten eines Basallobus sehr an *Cyphaspis*, die Augen sind aber immer länger und enger an die Glabella gerückt. Rumpfsegmente sind 8—10 vorhanden. Die Gattung *Proëtus* ist in mehreren Formenreihen im Obersilur und namentlich im Unterdevon entwickelt und überdauert selbst das Devon. Silurische und devonische Arten sind nur durch Einzeluntersuchung zu unterscheiden; sie eignen sich als Leitfossilien höchstens insofern, als bei ihrer Anwesenheit Untersilur ausgeschlossen ist. Es sei deshalb zur Beurteilung des Gattungstypus auf die devonischen Vertreter der Familie hingewiesen.

2. Gruppe *Gonatoparia*.

Die Gesichtsnaht geht von den Hinterecken selbst aus.

Hierher gehören zwei Familien, die einander nahestehen, aber Formen von sehr verschiedenem Aussehen umfassen. Die Arten weisen 13 Leibesringe auf.

Familie *Homalonotidae*.

Gattung *Homalonotus* König. Diese Gattung ist durch die geringe Quergliederung des Rumpfes ausgezeichnet. Die Achse wird sehr breit und ist sehr undeutlich begrenzt. Die Glabella weist zumeist einen rechteckigen Umriß auf. Die Gattung tritt im Silur und Devon in mehreren Untergattungen auf.

Untergattung *Brongniartia* Salter. Das Kopfschild ist breit gerundet; die kleinen Augen stehen weit von der Glabella ab; auch das Schwanzschild ist gerundet, die Achse nach hinten gleichmäßig verschmälert und wie die Seiten deutlich segmentiert. Die Gattung ist untersilurisch. Typische Art:

Brongniartia bisulcata Salter. (Taf. 26, Fig. 1.) Das Schwanzschild hat einen schmalen ebenen Saum, die Glabella ist vorn abgestutzt, hinten etwas verbreitert, mit schwach geschwungenen Seitenrändern (kurz krugförmig). Oberes Untersilur von England, ähnliche Arten in Amerika.

Untergattung *Trimerus* Green, mit der typischen Art:

Trimerus delphinocephalus Green (Taf. 26, Fig. 2) aus dem mittleren Obersilur von England. Das Kopfschild hat einen fast spitzbogigen Umriß; die Gesichtsnähte vereinigen sich unter gleicher Schwingung an der Spitze, noch auf der Oberseite. Die Glabella ist trapezförmig und erreicht $^2/_3$ der Länge des Kopfschildes. Die Augen sind klein und nicht so weit von der Glabella entfernt wie bei der anderen Untergattung. Die Rumpfachse ist sehr breit, kaum merklich abgesetzt. Das Schwanzschild ist dreieckig im Umriß, in eine Spitze ausgezogen. Die Achse verjüngt sich bis zur Spitze ziemlich gleichmäßig und ist wie die Seitenteile deutlich segmentiert.

Die devonischen Formen von *Homalonotus* sind teils mit Warzen und Stacheln versehen, teils ist das Kopfschild quer abgestutzt, oder endlich ist die Quergliederung fast völlig geschwunden. Auch unter den obersilurischen Homalonoten kommen Formen mit quer abgestutztem Kopfschilde vor, so der zur Untergattung *Koenigia* zu rechnende *Homalonotus (Koenigia) Knightii* Murch. (Taf. 26, Fig. 3), bei dem auf den Vorderrand des Kopfschildes drei Spitzen aufgesetzt sind.

Familie *Calymmenidae*.

Gattung *Calymmene* Brongniart. Trilobiten mit 13 Rumpfringen und der oben angegebenen Lage der Gesichtsnaht. Durch kurze quere Seitenfurchen sind von der Glabella jederseits 3—5 Seitenlappen mehr oder weniger scharf

abgegliedert. Auch auf Rumpf und Schwanzschild ist die Quer- und Längsgliederung scharf. Die Gattung ist im Silur sehr verbreitet und reich an Formen, die durch mannigfaltige Variationen und Mutationen verknüpft sind. Die geringfügigen Unterschiede sind bei ungünstiger Erhaltung oft schwer nachweisbar. Die Gattung gehört zu den wichtigsten Leitfossilien des Silurs. Die bekannteste Art ist:

Calymmene Blumenbachii (Brongn.) Salter (Taf. 26, Fig. 4) aus dem Obersilur von Dudley. Die baltische Form als *Calymmene tuberculata* Brünn und die nordamerikanische *Calymmene niagarensis* Hall sind kaum davon zu trennen; außerdem werden noch zahlreiche andere nahestehende Formen unterschieden. Hier sei der Name ausdrücklich auf die Form von Dudley beschränkt, in der die Glabella lang ist, bis zum Stirnrande reicht und hier breit gerundet endet. Der kräftige hintere Seitenlappen ist gerundet, halbkugelig; der zweite Seitenlappen (von hinten gerechnet) ist nicht mit der inneren Wange verbunden. Die Oberfläche ist grobwarzig und feinkörnig.

Calymmene senaria Conrad (Taf. 26, Fig. 5) aus dem oberen Untersilur, hat dieselbe geographische Verbreitung, ist der jüngeren Form sehr ähnlich, aber kleiner und nur feinkörnig; die Glabella ist rings schärfer umgrenzt, bei gleicher Länge hinten wesentlich breiter.

3. Gruppe *Proparia.*

Der hintere Abschnitt der Gesichtsnaht mündet vor den Hinterecken.

Familie *Phacopidae* Salter.

Rumpf mit 11 Segmenten. Glabella rings scharf umgrenzt, nach vorn verbreitert. Drei Paare meist deutlich ausgeprägter Seitenfurchen. Die Familie ist im Silur und Devon verbreitet.

Gattung *Phacops* s. str. Die Gattung tritt im Obersilur auf und ist im Devon sehr verbreitet. Eine Bestimmung der einander nahestehenden Arten ist nur durch genaue Vergleiche möglich; sie eignen sich also nicht eigentlich als Leitfossilien.

Gattung *Dalmania* Emmrich. Große flache Formen, mit flacher rings umgrenzter Glabella und mit drei gleichmäßig ausgeprägten Seitenfurchen jederseits darauf. Hinterecken mit Stacheln, Pygidium mit mehr als 11 Segmenten und oft in einen Stachel ausgezogen. Sehr verbreitete fast ausschließlich silurische Gattung.

Dalmania socialis Barr. (Taf. 26, Fig. 6) ist eine für das mittlere böhmische Untersilur überaus charakteristische Art. Die Glabella verbreitert sich nach vorn auf fast das doppelte ($^7/_4$) und ragt an der Spitze über den Randsaum hinaus. Die Augen sind kürzer als der mittlere und vordere Seitenlappen zusammengenommen, neben denen sie liegen; die Basis des Kegelstumpfes, den die Augenfläche darstellt, beschreibt einen Halbkreis. Hintereckstacheln, Schwanzstacheln.

Dalmania caudata Emmrich. (Taf. 26, Fig. 7.) Diese besonders im Obersilur Englands häufige aber auch sonst weit verbreitete Art zeichnet sich besonders dadurch aus, daß der Randsaum von dem Stirnlappen der Glabella nicht bedeckt wird und daß die Augenbasis $^3/_4$ eines Kreises beschreibt.

Die wenigen devonischen Arten Böhmens sind an den großen weit nach hinten reichenden Augen und an der kürzeren Glabella unterscheidbar.

Gattung *Acaste* Goldf. Im Unter- und namentlich im Obersilur. Typische, im englischen Obersilur sehr häufige, auch sonst verbreitete Art ist:

Acaste Downingiae Murch. (Taf. 27, Fig. 1.) Kleine ziemlich flache Art; Hinterecken, Pleuren- und Schwanzenden gerundet (bei anderen Arten der Gattung auch spitz). Die 3 Seitenfurchen der Glabella sind gleichmäßig scharf ausgeprägt und die Augen groß. Auf der Glabella ist meist eine kleine mediane Furche erkennbar. Das Pygidium enthält weniger als 11 Segmente.

Gattung *Chasmops* Mc. Coy. Durch die beiden vorderen, nach innen konvergierenden Seitenfurchen wird ein großer dreieckiger vorderer Seitenlappen begrenzt, der sehr auffällig und leicht wiederzuerkennen ist. Der mittlere Seitenlappen ist nur in Form einer kurzen seitlichen Spitze angedeutet. Die hinteren Seitenlappen erscheinen wie der Fuß des kelchförmigen Umrisses der Glabella.

Chasmops Odini Eichw. (Taf. 26, Fig. 8) aus dem mittleren Untersilur von Rußland hat hohe konische Augen von halbkreisförmiger Grundfläche, lange Hintereckstacheln ($^5/_4$ so lang wie das Kopfschild) und große dreieckige Seitenlappen. Der Stirnlappen ist etwas breiter als das Kopfschild lang ist. Das Pygidium ist stark gewölbt und seitlich zusammengedrückt. Die entsprechende sehr nahestehende skandinavische Art (größere Augen, kürzerer Stachel, flacheres Pygidium) *Chasmops conicophthalmus* Sars & Boeck stammt aus gleichaltrigen Schichten. Ältere Arten zeigen ein Zurücktreten des großen Seitenlappens.

Familie *Cheiruridae* Salter.

Die Seitenfurchen der scharf umschriebenen Glabella sind kräftig entwickelt, greifen zuweilen durch. Das letzte Paar ist bis zur Nackenfurche zurückgekrümmt und umfaßt einen Basallobus. Die Pleuren des Rumpfes und des Pygidiums sind seitlich verlängert. Die typische

Gattung *Cheirurus* Beyrich ist vom untersten Untersilur bis in das Devon verbreitet. Die Wangen sind grubig; der hinterste Seitenlobus der Glabella ist nach Form und Größe ausgezeichnet. Die Pleuren sind sämtlich knieförmig gekrümmt; im Rumpfe meist 11 Segmente; das Pygidium ist viergliedrig. Die Gattung wird in mehrere Untergattungen zerlegt. Bei devonischen Formen vereinigen sich die Seitenfurchen der Glabella zu durchgehenden Querfurchen; bei der silurischen

Untergattung *Cheirurus* s. str. ist dies nicht der Fall. Hier geht nur die hinterste Seitenfurche im Bogen rückwärts zur Nackenfurche. Bei anderen nahestehenden als Untergattungen abzutrennenden Formen ist auch dieser dritte Seitenlobus nicht einmal besonders abgetrennt.

Cheirurus exsul Beyrich. (Taf. 27, Fig. 2.) Die gekörnelte Glabella ist nach vorn verbreitert und hier grade abgestutzt und winkelig begrenzt. Die regelmäßigen Seitenlappen sind ungefähr so breit wie lang, der letzte etwas rundlich im Umriß. Die Augen liegen etwa in der Mitte der grubigen Wangen, sind so lang wie ein Seitenlappen und um ebensoviel von dem Hinterrande entfernt. Die Gesichtsnähte bilden einen spitzen Winkel. Der Nackenring springt kragenförmig nach hinten vor. Auf dem inneren Teil der Rumpfpleuren grenzt eine schräge Furche einen quergestreckten oberen langovalen Lappen ab, der so lang ist wie die kleinen Ansatzleistchen, mit denen die Segmente aneinander gelenken. Die Lappen des Pygidiumsaumes sind nach hinten gestreckt, der

vierte mittlere ungeteilt, klein, die beiden nächsten Paare wenig größer, nur das vorderste Paar ist groß. Die Art kommt im Echinosphaeritenkalk des russischen Baltikums und in Skandinavien vor. Sie läßt sich leicht von der obersilurischen Art

Cheirurus insignis Barr. (Taf. 27, Fig. 3) = *bimucronatus* Murch. unterscheiden. Bei dieser ist die Glabella vorn gerundet, greift über den Stirnrand über und ist fein punktiert. Der Basallobus ist nicht gerundet sondern querdreieckig. Die Augen sind kleiner, mehr nach vorn gerückt. Die Gesichtsnähte bilden einen rechten Winkel. Die schräge Furche auf dem Innenteil der Rumpfpleuren ist kürzer als die Gelenkleistchen, und die drei freien Anhänge des Pygidiums jederseits sind an Länge wenig verschieden und sichelförmig gekrümmt. Die Art ist im Obersilur Böhmens, Skandinaviens und Englands verbreitet.

Auf das Silur beschränkt ist die nahestehende

Gattung *Sphaerexochus* Beyrich, bei der nur die hinteren Seitenfurchen kräftig ausgeprägt sind und einen runden Basallobus völlig abschneiden. Die Glabella ist kugelig gewölbt. Die im Obersilur verbreitete Art ist:

Sphaerexochus mirus Beyrich. (Taf. 27, Fig. 4.) Die Naht tritt hier fast in die Hinterecken des Kopfschildes hinein. Dies Merkmal verliert hier an Wert. Die sonst sehr ähnlichen untersilurischen Formen von *Cheirurus* zeigen sehr deutlich die Mündung der Gesichtsnaht vor den Hinterecken. 10 Rumpfsegmente. Pygidium mit drei deutlichen Segmenten.

Familie *Encrinuridae* Linnarson.

Hierher gehören kleine silurische Formen mit einer der Gruppe entsprechenden Gesichtsnaht und zahlreichen Segmenten in der Achse des Pygidiums (daher der Name!) Die Glabella ist scharf umschrieben; Seitenfurchen und Körnelungen ähnlich wie bei den *Cheiruridae*.

Gattung *Cybele* Lovèn. 12 Rumpfsegmente, die 6 hinteren mit rückwärts gekrümmtem Fortsatz. Die Pleuren des Pygidiums 4—5 an Zahl, rückwärts gekrümmt, einander parallel; die Augen sind lang zylindrisch.

Cybele bellatula Dalm. (Taf. 27, Fig. 5) ist die Art des unteren Untersilurs in Skandinavien und Rußland. Die Seitenfurchen der fast elliptischen, oben spitzbogig zugerundeten Glabella sind angenähert radial angeordnet. Die Augen liegen ganz vorn. Die Oberfläche ist mit einzelnen Körnchen bestreut. Das Pygidium enthält auf der Achse zahlreiche Segmente, die Furchen greifen aber nur bei den ersten Segmenten quer durch. Die Pleuren sind seitlich bogig ausgeschweift und enden hinten in einer flachbogigen Linie.

Gattung *Encrinurus* Emmrich. 11 Rumpfsegmente, sämtlich von gleicher Art. Achsenringe des Pygidiums z. T. mit medianen Stacheln. Die zahlreichen Pleuren des Pygidiums divergieren nach hinten. Die Gesichtsnaht läuft vorn über die Glabella zur Mitte. Diese im nordischen Silur verbreitete Gattung fehlt in Böhmen; sie tritt im oberen Untersilur auf und ist im Obersilur am verbreitetsten.

Encrinurus punctatus Wahlenb. (Taf. 27, Fig. 6) ist eine im Obersilur sehr verbreitete Art. Das Pygidium ist spitz, enthält über 20 Achsenringe und 8 Pleuren sowie eine Reihe kleiner medianer Wärzchen. Die Glabella ist birnförmig, gewölbt.

Ordnung *Ostracoda.*

Kleine zweiklappige Schälchen von horniger oder meist kalkiger Substanz; sie schließen das Tier völlig ein und sind am Rücken miteinander durch ein Band verbunden. Im Innern ein zentraler querer Schließmuskel. Bei lebenden Arten ist der Rumpf ungegliedert und mit 7 Gliedmaßenpaaren versehen. Indifferente Formen sind schwer bestimmbar, aber es kommen Schälchen mit höchst bezeichnender Oberflächenverzierung vor, die auch als Leitfossilien wichtig sind.

Familie *Leperditidae* R. Jones.

Rückenrand gerade, Schalen nach hinten höher, Saum hier etwas weiter ausgeschweift als vorn.

Gattung *Leperditia* Rouault. Die rechte Klappe greift am Bauchrande über. In der Nähe des Vorderrandes ein kleiner sog. Augenfleck.

Leperditia baltica Fr. Schmidt. (Taf. 27, Fig. 7.) Die linke Klappe hat unter der übergreifenden rechten Klappe einen kammförmig gestreiften Umschlag. Die größte Länge beträgt 18 mm, die größte Höhe in der Mitte 11,2 mm. Im mittleren Obersilur von Gotland. Ähnliche, schwer sicher unterscheidbare Arten auch in den übrigen Stufen des Obersilurs sehr verbreitet.

Familie *Primitiidae.*

Umriß wie bei voriger Gattung; Schalen kleiner, mit wechselnder Skulptur auf der Seite, zumindest stets eine von der Mitte oben nach hinten unten schräg hinabreichende Furche.

Gattung *Beyrichia* Mc. Coy. Seitenflächen mit drei Querwülsten versehen, die sich unten zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Längswulst vereinigen.

Beyrichia tuberculata Boll. (Taf. 27, Fig. 8.) Eine verbreitete ausgezeichnete Art des höheren Obersilurs. Die drei Querwülste bleiben auch am Grunde getrennt. Der vordere Wulst ist zweiteilig, der mittlere einfach länglich und der hintere sehr kräftig und durch Furchen in drei Abschnitte übereinander zerlegt. Wülste und Randsaum gekörnelt.

Ordnung *Phyllocarida* Packard.

Krebse mit vorwiegend zweiklappigen Kopfbrustpanzer von meist chitinöser Substanz. Davor ein als Rostrum bezeichnetes Schnabelstück; hinten ragt ein segmentiertes Abdomen mit meist drei Stacheln am Ende, deren größtes als Telson bezeichnet wird, hervor. Hierzu gehört eine lebende Gattung *Nebalia*, mit der die paläozoischen Formen verglichen werden.

Gattung *Ceratiocaris* Mc. Coy. Das Kopfbrustschild ist vorn spitz, hinten abgestutzt und mit feiner Streifung versehen. Rumpf mit 14 oder mehr Segmenten, von denen aber nur 4—7 hinten aus dem Schilde hervorragen. Von den drei Stacheln ist der eine besonders kräftig. Längs des Bauchrandes ist am Kopfbrustschilde ein schmaler Rand erkennbar.

Ceratiocaris stygia Salter (Taf. 28, Fig. 4) ist eine häufige Art des englischen Obersilurs, wo sie mit der sehr ähnlichen *Ceratiocaris papilio* Salter zusammen vorkommt. Diese beiden Formen sind vielleicht Männchen und Weibchen derselben Art. Die anderen Arten unterscheiden sich in den Größenverhältnissen von Panzer, Segmenten und Stacheln, in der Ornamentierung usw. Zwei karbonische Formen gibt es, die aber wohl zu Unrecht zu dieser Gattung gestellt werden.

Von der höchst interessanten Ordnung *Gigantostraca*, die in mancher Beziehung in ihrer Gestalt an Skorpione erinnern, finden sich Reste im Silur ziemlich häufig, aber auch im Devon, sogar im Karbon. Die einzelnen Gattungen lassen sich zumal bei fragmentarischer Erhaltung nur durch genauen Vergleich unterscheiden und eignen sich nicht als Leitfossilien.

Stamm Vertebrata.

Klasse *Pisces*.

Von Fischen kommen im oberen Obersilur Reste der eigentümlichen Familien (oder Ordnungen?) *Pteraspidae* und *Cephalaspidae* vor, deren Hauptverbreitung in das Unterdevon fällt. Sie sind also als Leitfossilien für Obersilur und Unterdevon zusammengenommen aufzufassen und sollen beim Devon Besprechung finden.

Ordnung *Plagiostomi* (Quermäuler).

? Unterordnung *Squalidae* (Haie).

Im Obersilur finden sich oft genug kleine flach gebogene, außen stumpf gekielte, kräftig gerippte Flossenstacheln, die auch auf der Innenseite glatt sind; sie werden als

Gattung *Onchus* Agassiz (Taf. 28, Fig. 5) bezeichnet. Damit zusammen kommen kleine Chagrinschildchen von quadratischem Umriß und mit zentralen Grübchen vor. Sie werden als

Gattung *Thelodus* Agassiz (Taf. 28, Fig. 6) bezeichnet und gehören wahrscheinlich zu denselben Tieren wie die eben genannten Stacheln. Untersilurische Fische sind noch nicht näher untersucht.

Gliederung des Silurs

	Unterstes	Unteres		Mittleres		Oberes	
	Untersilur						
Russisches Baltikum	Glaukonit-Sand	Glaukonit-Kalk	Orthoceren-Kalk	Echinosphaeriten-Kalk	Schichten von Itfers, Kuckers	Schichten von Jewe, Wesenberg, Borkholm	
Skandinavien	Ceratopyge-Kalk	Orthoceren-Kalk Untere Graptolithen-Schiefer		Cystideen-Kalk Mittlere Graptolithen-Schiefer		Schichten mit Chasmops, Trinucleus, Brachiopoden	
England	Tremadoc	Arenig		Llandeilo		Caradoc	
Vereinigte Staaten		Calciferous Sandrock	Chazy-Kalk	Blackriver-Kalk		Trenton-Kalk	Hudson River-Gruppe
						Utica-Schiefer	
Böhmen		D 1		D 2		D 3, 4, 5	

Übersichtstabelle der

			Unteres	Mittleres	Oberes
			Untersilur		
Spongiae					
	Silicispongiae				
		Lithistidae	*Eutaxicladina*	*Astylospongia praemorsa*	
			Tetracladina	*Aulocopium aurantium*	

in typischen Beispielen.

Unteres	Mittleres		Oberes
	Obersilur		
Schichten mit Pentamerus borealis	Schichten mit Pentamerus estonus	Eurypterus-Schichten	Beyrichien-Kalk
Gotländer Brachiopoden- und Korallen-Mergel Obere Graptolithen-Schiefer			Gotländer Cephalopoden-Kalk
Llandovery	Wenlock,		Ludlow, Downton-Sandstein
Medina, Clinton	Niagara		Onondaga, Waterlime
E 1			E 2

Leitfossilien des Silurs.

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
Kugelig ungestielt.		
Kugelig mit Wurzel.		

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Graptoloidea monothecia			**1. Familie**
	1. Unterfamilie *Dichograptidi.*		**2. Unterfamilie**
	Bryograptus Kjerulfi Büschelig aufstrebend.	*Didymograptus Murchisoni* Einfach gegabelt.	*Diplograptus pristis*
	Dichograptus octobrachiatus Hall		
	Goniograptus Thureaui Vier zickzackartig verlaufende Hauptäste.	**2. Familie *Climacograptidae.***	
			Climacograptus bicornis Zweizeilig.
	Isograptus gibberulus Zweiteilig, breit, aufwärts gekrümmt.	*Dicranograptus ramosus* Unten zweireihig, oben gegabelt.	
	Tetragraptus similis Vierteilig.		*Climaco-* Engere Zellenständen als bei
	Phyllograptus angustifolius Zwei gekreuzte Blätter.		*Dicellograptus divaricatus* Von der Sicula an gegabelt.
			3. Familie
			4. Familie
			5. Familie

Unteres	Mittleres	Oberes
Obersilur		
Prionidae. Zellen röhrenförmig.		
Diplograptidi. Zweizeilig.	**3. Unterfamilie** ***Pristiograptidi.*** Einzeilig.	
Diplograptus palmeus Breiter als vorige Art.	*Pristiograptus colonus*	*Pristiograptus leintwardinensis* Zwei Fortsätze an der Mundöffnung.
Petalograptus ovatus Breit blattförmig.	*Pristiograptus bohemicus* Gekrümmt, Zellen auf der Innenseite, kürzer als bei voriger Art.	
Cephalograptus cometa Schmal fächerförmig, Zellen sehr lang.		
Mündung rechtwinkelig zur Achse, Außenrand parallel dazu.		
graptus scalaris mündungen in weiteren Ab- voriger Art.		
Monoclimacis leptotheca Einzeilig, Theken lang, schräg aufsteigend.		
Retiolitidae. Zweizeilig, Zellenwandungen netzig aufgelöst.		
	Retiolites Geinitzianus	
Monograptidae. Einzeilig, Mündung zurückgekrümmt.		
Monograptus Becki Mündungen sehr groß.	*Monograptus priodon* Mündungen kleiner, Rhabdom breiter.	*Monograptus scanicus* Sehr schlank, Zellen bilden mit der Achse einen sehr spitzen Winkel.
Spirograptus turriculatus Konische enge Spirale.	*Spirograptus subconicus* Lockere Spirale.	
	Cyrtograptus Murchisoni Ästig.	
Rastritidae. Fädig, Zellen lang, abstehend.		
Rastrites peregrinus		

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Stromatoporacea			**Familie**
Anthozoa ***Tetracoralla***			
		Familie *Zaphrentidae.*	*Streptelasma corniculum* Hall *Streptelasma europaeum*
Tabulata *Perforata*	**Familie *Favositidae.*** Röhrenzellen einer		
Conjuncta			*Syringophyllum organum*
Interstincta	**Familie *Heliolitidae.*** Röhrenzellen mit 12 Sternleisten, -röhren.		
	Familie *Halysitdae.* Querschnitt kettenartig.		*Halysites*
	Familie *Monticuliporidae.* Größere und kleinere		
	Monticulipora (Diplotrypa) petropolitana Halbkugelig, unten flach, Epithek.		

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
Actinostromidae.	*Actinostroma intertextum* Pfeiler und Blätter.	
	Clathrodictyum vesiculosum Blätter aus bogigen Elementen bestehend.	
		Labechia conferta Mit starken senkrechten Säulen.
Familie *Cyathophyllidae.*	*Omphyma subturbinatum* Epithek mit Wurzeln.	
	Palaeocyclus porpita Scheibenförmig.	
	Stauria astraeiformis Buschiger Stock. Vier Sternleisten kreuzartig.	
	Acervularia luxurians Knollige Stöcke, röhrige Zellen mit Innenmauer.	
Familie *Cyathaxonidae.* Mittelsäulchen!	*Lindströmia Dalmanni* Flaches Mittelsäulchen.	
Familie *Calostylidae.*	*Calostylis denticulata* Sternleisten schwammig durchbrochen.	
Familie *Calceolidae* (Deckelkorallen).	*Goniophyllum pyramidale* Kelch vierkantig.	
	Rhizophyllum Querschnitt halbkreisförmig. Epithek mit Wurzeln.	
Art, Poren, Sternleisten.	*Calamopora gotlandica* Knollige Stöcke.	
einzeln, zwischen Coenenchym-	*Heliolites interstinctus*	
catenularia	*Halysites escharoides*	
Röhrenzellen, keine Sternleisten.		

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Cystoidea			
Thecoidae			*Agelacrinites cincinnatensis* Aufgewachsen, flach, Oberfläche schuppig.
Hydrophoridae ***Dichoporita*** Porenrauten oder Doppelporen.	**Familie *Scoliocystidae*.** *Echinoëncrinites reticulatus* Unregelmäßig eckig.	**Familie *Echinosphaeritidae*.** *Echinosphaerites aurantium* Kugelig, Täfelchen klein, dick. *Caryocystites granatum* Porenrauten mit Leisten parallel der längeren Diagonale.	
Diploporita	**Familie *Glyptosphaeridae*.** *Glyptosphaerites Leuchtenbergi* Kugelig, dünn getäfelt, 5 enge Ambulakralfurchen.		**Familie *Aristo-*** *Aristocystites bohemicus* Birnförmig, unregelmäßig getäfelt.
Crinoidea	**Familie *Porocrinidae*.** Klein, mit Faltenrauten.		
Fistulata Kelchdecke mit dünnen Täfelchen.		*Porocrinus radiatus*	*Porocrinus conicus*
Camerata Mit fester gewölbter Kelchdecke.		**Familie *Melocrinidae*.** Reich getäfelt.	*Glyptocrinus decadactylus* Täfelchen mit Leisten verziert.

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
	Familie *Caryocrinidae.*	
	Caryocrinites ornatus	
	Poren auf den Seitentafeln.	
cystidae.		
Familie *Stephanocrinidae.*	*Stephanocrinus angulatus*	
	Kantig, oben mit eingeschnittenen Nischen.	
Familie *Cyathocrinidae.*	*Cyathocrinus longimanus*	
	Gabelig verteilte Arme, ohne pinnulae.	
	Gissocrinus arthriticus	
	Arme mit sägezahnartigen Gliedern.	
Familie *Crotalocrinidae.*	*Crotalocrinus pulcher*	
	Arme zu Blättern verwachsen.	
Familie *Platycrinidae.*	*Marsupiocrinus tennesseensis*	
	Napfförmig.	
	Scyphocrinus elegans	
	Arme sehr verzweigt.	
Familie *Calyptocrinidae.*	*Callicrinus costatus*	
	Kelch flaschenförmig.	

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Lamellibranchiata			
Heteromyaria		**Familie *Aviculidae.***	*Ambonychia radiata* Schief und spitz oval, Wirbel an der Spitze. *Cyrtodonta quadrata*
Homomyaria			
Taxodonta Zähne in Reihen.		**Familie *Ctenodontidae.***	*Ctenodonta nasuta*
Heterodonta Schloß- und Seitenzähne.			
Desmodonta	**Familie *Antipleuridae.***	Unsymmetrische Krümmung	
Gastropoda			
Prosobranchia			
Cyclobranchina			
Aspidobranchina	**Familie *Bellerophontidae.*** Symmetrisch eingerollt.	*Salpingostoma megalostoma* Mündung trompetenförmig.	*Bucania radiata* Spiralstreifung von Anwachsstreifen durchsetzt.
	Familie *Pleurotomariidae.* *Ecculiopterus alatus* Offene Spirale.		

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
Cyrtodonta sinuata		
	Familie ***Megalodontidae.***	*Megalomus gotlandicus* Groß, schiefer Umriß, großer Muskeleindruck.
Familie ***Lucinidae.***	*Prolucina prisca* Flach; hinten kürzer, fast geflügelt.	
Familie ***Cardioconchae.***	*Cardiola interrupta* Radiale Rippen, durch konzentrische Furchen zerlegt.	
der beiden Klappen.	*Vlasta bohemica*	
	Antipleura bohemica	
	Silurina distorta	
	Tryblidium reticulatum Napfförmig; außen mit netzförmigen Leisten versehen.	
	Trematonotus longitudinalis Auf dem Rücken eine Reihe von Öffnungen.	
	Euomphalopterus alatus Scharfrandiger Saum.	

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Cephalopoda			
Nautiloidea	**Familie *Orthoceratidae.***		
	Endoceras duplex		
	Endoceras vaginatum Sipho randständig, $^2/_5$ der Schalenstärke.		
	Familie *Ascoceratidae.* Seitliche Kammerverlängerungen krümmten Wohnkammer.		
	Familie *Nautilidae.*	*Lituites lituus* Letzter Umgang losgelöst, lang gestreckt.	
Bryozoa			
Cryptostomata			
Brachiopoda			
Inarticulata	**Familie *Siphonotretidae.*** Ungleichklappig punktiert, Wirbel durchbohrt.		
		Siphonotreta unguiculata	

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
	Actinoceras docens Sipho perlschnurförmig.	
	Orthoceras annulatum Sipho subzentral, Kammern eng.	
	Cyrtoceras corbulatum Schwach gebogen, grobe Gitterskulptur.	
	Gomphoceras bohemicum Umgekehrt eiförmig, Mündung T-förmig.	
	Phragmoceras Broderipi Gekrümmt, Mündung T-förmig.	
in einem Ausschnitte der ge-	*Ascoceras bohemicum*	*Ascoceras manubrium*
	Ophidioceras simplex Wie *Lituites*, aber der losgelöste Teil kurz.	
	Trochoceras optatum Kurze lockere Spirale, tritt aus der Ebene heraus.	
Familie *Ptilodictyidae*.	*Ptilodictyum lanceolatum* Schmal blattförmig, besteht aus zwei Lagen.	

Familie *Trimerellidae*. Starke Mittelleisten und Muskelplatte.

Trimerella Lindströmi

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Brachiopoda Articulata			**Familie**
		Unterfamilie *Orthisineae.*	Steile Area,
Aphaneropegmata Ohne Armgerüst			*Orthisina anomala*
			Unterfamilie
	Orthis calligramma Bis 16-kräftige Radialrippen.		*Dalmanella testudinaria* Feinrippig, Stielklappe etwas stärker gewölbt als die Armklappe.
			Platystrophia lynx Stark gewölbt, grobfaltig. Stielklappe mit Sinus, Armklappe mit Sattel.
		Unterfamilie *Leptaenideae.* Groß, flach, scharf und fein radial gestreift.	*Strophomena rugosa*
			Raphinesquina alternata
			Familie
Helicopegmata Spiraliges Armgerüst.		**Familie *Atrypidae.***	Spitzen
			Zygospira modesta Radial gerippt, Armspiralen mit wenigen Windungen.
		Familie *Spiriferidae.*	Spitzen der Spiral-

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
Strophomenidae. trogförmiger Muskeleindruck unter dem Schlosse.		
Orthideae.		
	Dalmanella elegantula Stielklappe stärker gewölbt.	
	Bilobites biloba	
		Plectambonites transversalis
Productidae.		*Chonetes striatella* Schräge Stacheln am geraden Schloßrande.
der Spiralkegel gegen einander gerichtet.		
	Atrypa reticularis Von der devonischen Form nicht zu unterscheiden.	
	Glassia obovata Kleine glatte Schalen.	
kegel nach außen gerichtet.	*Spirifer radiatus*	
	Spirifer elevatus	
	Spirifer crispus	
	Spirifer sulcatus	
	Cyrtia exporrecta Stielklappe pyramidal	
Familie *Athyridae.*	*Meristina tumida* Stark gewölbt, glatt, ohne Area.	

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Brachiopoda Articulata ***Ancistropegmata*** Als Armgerüst 2 Haken.	**Familie *Porambonitidae*.** Klappen gleich stark gewölbt.		
	Lycophoria nucella Fein gerippt.		*Porambonites aequirostris* Ungerippt.
Vermes ***Tubicola***			
Crustacea ***Trilobitae***	*Oligomeria.* Rumpf mit höchstens 6 Segmenten.		
Isopygia Kopf und Pygidium sehr ähnlich.		**Familie *Agnostidae*.**	*Agnostus tardus*
Heteropygia Pygidium dem Kopfe nicht ähnlich.		**Familie *Trinucleidae*.**	
		Unterfamilie *Trinucleinae*. Kopfschild mit	
		Trinucleus ornatus	*Trinucleus seticornis*
			Trinucleus Bucklandi
		Unterfamilie *Ampyceae*.	*Ampyx tetragonus* Glabella stachelartig verlängert.
		Unterfamilie *Dionideae*.	*Dionide formosa*
		Familie *Aeglinidae*.	
	Aeglina prisca Augen sehr groß.		
	Pleiomeria. Rumpf mindestens 8-gliedrig.		
Micropygia Pygidium klein, Segmente zahlreich.		**Familie *Paradoxididae*.**	*Remopleurides radians* Augen schmal, bogenförmig.

Unteres	Mittleres	Oberes
Obersilur		
Familie *Pentameridae*. Zähne in beiden Klappen von starken Zahnplatten gestützt.		
Pentamerus borealis		*Conchidium biloculare* Schnabel vorgestreckt, stark gerippt.
Pentamerus oblongus	*Pentamerus oblongus*	
	Pentamerus estonus	*Conchidium Knightii* Stark gewölbt, Schnabel stark gekrümmt.
Familie *Rhynchonellidae*. Stielöffnung in engem Deltidium, Zahnstützen klein.		
Stricklandinia lirata Flach, mit *Orthis*-artiger Area.	*Rhynchonella nucula* 4 Rippen auf dem Sattel.	
	Wilsonia Wilsoni Kugelig, Stirnrand rechtwinkelig umgebogen.	
Familie *Tentaculitidae*.	*Cornulites serpularius* Gegliederte unregelmäßige konische Röhren.	
	Tentaculites ornatus Schlank konisch, gerade, mit Querringen und feinen Querstreifen.	

3 Polstern und mit breitem flachen Saume; lange Stacheln.

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Crustacea **Trilobitae**	*Pleiomeria.* Rumpf mindestens 8-gliedrig.		
Micropygia Pygidium klein, Segmente zahlreich.	**Familie *Olenidae*: Unterfamilie *Arethusineae*.**		
	Familie *Ellipsocephalidae*.		*Triarthrus Becki* Spindel sehr breit, Pleuren kurz und breit, Kopfschild über halbkreisförmig.
Macropygia Pygidium groß.	**Familie *Dicellocephalidae*.** *Ceratopyge forficula*		
Opisthoparia Gesichtsnaht geht vom Hinterrande aus.	**Familie *Asaphidae*.** **1. Unterfamilie *Asaphinae*.**		
	Asaphus expansus Glabella am Grunde eingeschnürt.	*Ogygia Buchii* Groß, flach, 4 Paar Querfurchen.	*Isotelus gigas* Glabella undeutlich begrenzt.
	Megalaspis limbata Kopfschild vorn spitzbogig.	*Basilicus tyrannus* Pygidium auf Spindel u. Seitenteilen gegliedert.	
	2. Unterfamilie *Nileinae*.		
	Nileus armadillo Meist eingerollt. Kopf u. Pygidium glatt.		
	3. Unterfamilie *Illaeninae*.		
	Illaenus Esmarcki Glabella nur hinten seitlich begrenzt.		
			Familie *Bronteidae*.
			Familie
Lichinae	*Platopolichas avus* Kopfschild breit, dreieckig, flach, Pygidium jederseits 5 Furchen, hinten 2 spitzig.	*Hoplolichas conicotuberculatus* Gegabelter Nackenstachel.	

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	

Arethusina Konincki
Glabella kurz, am Hinterrande mit Basallobus.

Familie *Harpedidae*. Kopfschild sehr groß, mit breitem punktierten Saume.
Harpes ungula

Familie *Cyphaspidae*. Basallobus; Augen klein, in der Mitte der Wangen; keine Augenleiste.
Cyphaspis Burmeisteri

Bumastus Barriensis
Quergliederung nur angedeutet, Pygidium ohne Achse.

Glabella nach vorn stark verbreitert. Pygidium mit radialen Furchen.

***Lichidae*.**

Trachylichas scaber
Hintereckstacheln nach vorn gerückt.

Argetinae *Plusiarges plamatus*
3 Paar Seitenpolster an der Glabella. Achse des Pygidiums nach hinten stegartig verlängert.

	Unteres	Mittleres	Oberes
	Untersilur		
Crustacea ***Trilobitae***	*Pleiomeria.* Rumpf mindestens 8-gliedrig.		
Macropygia Pygidium groß.			Familie ***Homalonotidae.*** *Brongniartia bisulcata*
Gonatoparia Gesichtsnaht entspringt an den Hinterecken.			Familie ***Calymmenidae.*** *Calymmene senaria*
Proparia Gesichtsnaht entspringt vor den Hinterecken.		Familie ***Phacopidae.*** *Dalmania socialis* Glabella vorn überhängend. *Chasmops Odini* Dreickiger Seitenlobus an der Glabella.	
			Familie ***Cheiruridae.*** *Cheirurus exul* Glabella abgestutzt, Basallappen rundlich.
	Familie ***Encrinuridae.*** Oberfläche höckerig, *Cybele bellatula* Glabellenfurchen radial, Schwanzrippen bogig geschweift.		
Ostracoda **(Schalenkrebse)**	Familie ***Leperditiidae.*** Glatt, bohnenförmig,		
			Familie ***Primitiidae.***
Phyllocarida. Dünne	Rückenschale, mehrgliedriges Abdomen, mit stacheliger		
Pisces ***Plagiostomi*** **(Squalidae)**			

Unteres	Mittleres	Oberes
	Obersilur	
Quergliederung verschwindend.		
	Trimerus delphinocephalus	
	Koenigia Knightii	
Glabella mit scharf begrenzten rundlichen Seitenlappen.		
	Calymmene Blumenbachii	
Glabella und Spindel scharf begrenzt.		
	Dalmania caudata Glabella vorn kürzer.	
	Acaste Downingiae Ecken sämtlich gerundet.	
Seitliche Anhänge an Rumpf und Pygidium. Oberfläche punktiert.		
	Cheirurus insignis Stirnlappen vorn zugerundet, Basallobus querdreieckig.	
	Sphaerexochus mirus. Glabella kugelig, halbkugelige Basalloben.	
Pygidium überaus scharf gegliedert.		
	Encrinurus punctatus Glabella nach vorn verbreitert. Mit 4 Paar Seitenfurchen.	
Bauchrand übergreifend.	*Leperditia baltica*	
Kleine Schälchen mit geradem Schloßrande.		*Beyrichia tuberculata* 3 Wülste auf der Seitenfläche.
Endflosse.	*Ceratiocaris stygia* *Ceratiocaris papilio*	
		Onchus Kleine Flossenstacheln.
		Thelodus Kleine schwarze Chagrinschuppen.

Tafel 1.

Kambrium.

Tafel 1.

Seite

Fig. 1. *Scolithus*-Sandstein. In Schlesien gefundenes Diluvialgeschiebe aus dem skandinavischen Unterkambrium. Originalzeichnung . . . 10

Fig. 2. *Medusites Lindströmi* Linnarson spec. Fünfstrahliges Exemplar aus unterkambrischem *Eophyton*-Sandstein von Westgotland.

Figur aus C. D. Walcott, The Fauna of the Lower Cambrian. U. S. Geol. Surv. 10, Ann. Rep. Taf. 56, Fig 1c. Der Gattungsname nach Nathorst, Om Aftryck af Medusor i Sveriges Kambriska Lager Kongl. Vet. Acad. 1881, Taf. 4, 5. Der Artname bei Linnarson, *Agelacrinus? Lindströmi,* Geogn. och Palaeontol. Jaktagelser öfver Eophytonsandstenen i Vestergötland. Kong. Vet. Akad. 1870, Taf. 2 10

Fig. 3. *Coscynocyathus cornucopiae* Bornemann. Unterkambrium von Sardinien.

Schematische Figur nach Bornemann, Die Versteinerungen des kambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien, 1886, Nov. Acta, Ksl. Leop. Carol. D. Acad. Bd. 51, Taf. 31, Fig. 4.

Die feinen Poren der Außenwand kommen nicht deutlich zum Ausdruck 11

Fig. 4. *Dictyonema flabelliforme* Eichwald. Obere Grenze des Kambriums.

Tullberg, The Graptolites described by Hisinger. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 6, Nr. 13, 1881, Taf. 3, Fig. 1 und 4.

4a = Fig. 1 von Sandby, Schonen; 4b = Fig. 4 Åby $^4/_1$ 11

Fig. 5. *Hyolithes maximus* Barrande. Mittelkambrium von Mleschitz.

Barrande, Syst. Silur de Bohême, Vol. III (Pteropodes) T. 10, Fig. 23 u. 28.

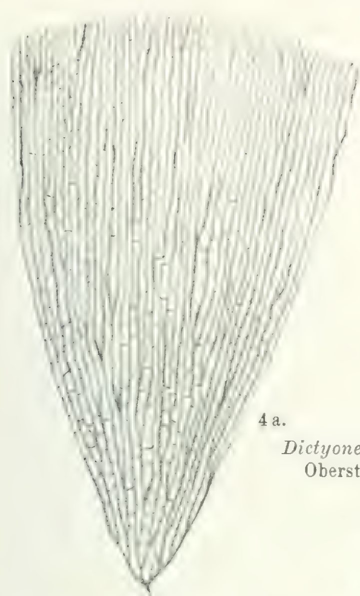
Beide Figuren in Verbindung gebracht 12

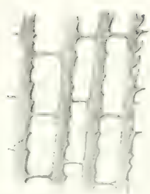
Fig. 6. *Volborthella tenuis* Fried. Schmidt.

Mem. Acad. Imp. Sc. de St. Petersb., 7. Ser., Tome 36, Nr. 2, 1888. Über eine neuentdeckte unterkambrische Fauna in Estland, Taf. 2, Fig. 31.

Die Figur ist etwas ergänzt.

Alle Figuren sind auf $^2/_3$ der Originalgröße verkleinert 12





4 a. 4 b.
Dictyonema flabelliforme.
Oberstes Kambrium.



6. *Volborthella.*
Unterkambrium.



2. *Medusites Lindstroemi.*
Unterkambrium.



5. *Hyolithes maximus.*
Mittelkambrium.



1. *Scolithus.*
Unterkambrium.



3. *Coscinocyathus cornucopiae.*
Unterkambrium.

Tafel 2.

Kambrium. — Brachiopoden.

Tafel 2.

Seite

Fig. 1. *Glyptarea primaeva* Hicks. Ramsey Island, Südwales; Lower Tremadoc.
Quart. Journ. 29, 1872, Taf. 5, Fig. 3.
$^3/_1$. 1a, 1b: Rechte und linke Klappe verdrückt 11

Fig. 2. *Lingulella Davisii* Salter.
Davidson, Brit. Foss. Brachiop. Bd. 3, Taf. 4, Fig. 14.
Steinkern aus den *Lingula*-Schichten von Nordwales, Oberkambrium 12

Fig. 3. *Lingulella ferruginea* Salter. Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 49, Fig. 33a.
Aus dem Maenevian von St. Davids. Unterkambrium. Verdrücktes Exemplar 12

Fig. 4. *Obolus Appollinis* Eichwald. Davidson, a. a. O. Bd. 1, Taf. 9.
Fig. 4a = Fig. 282, Fig. 4b = Fig. 283, Fig. 4c = Fig. 281, Fig. 4d = Fig. 280; 4a und 4c Armklappe, 4b und 4d Stielklappe; a und b von innen, c und d von außen. — Oberkambrium der russischen Ostseeprovinzen 12

Fig. 5. *Obolella crassa* Hall. Palaeont., New York. Vol. 8, Teil 1, Taf. 2, Fig. 35 u. 36.
Mittelkambrium von Troy, New York. 5a = Fig. 35 Stielklappe, 5b = Fig. 36 Armklappe 13

Fig. 6. *Mickwitzia monilifera* Linnarson spec.
Friedr. Schmidt, a. a. O. (wie Taf. 1, Fig. 6) Taf. 2, Fig. 8b, 14a, 14b.
Unterkambrium von Strietberg in Estland. — 6a = Fig. 14a gewölbte Schale von außen, 6b = Fig. 14b. Dieselbe Schale von der Seite; 6c = Fig. 8b vordere Spitze der gewölbten Schale von innen gesehen 13

Fig. 7. *Kutorgina cingulata* Billings.
Aus Walcott (a. a. O. wie Taf. 1, Fig. 2) Taf. 69, Fig. 1a, 1b.
Unterkambrium, Kalk mit *Olenellus Thompsoni*. Parkers Steinbruch, Georgia, Vermont. — 7a = Fig. 1b Armklappe, 7b = Fig. 1a Seitenansicht 13

Fig. 8. *Acrotreta socialis* v. Seebach.
Linnarson, The Brachiopoda of the *Paradoxides* Beds. of. Sweden. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 3, Nr. 12, 1876, Taf. 3, Fig. 33. 34. 35.
8a = Fig. 33c Stielklappe, Borgholm, Schichten mit *Paradoxides oelandicus*; 8b = Fig. 34b Steinkern der Stielklappe von Bornholm; 8c = Fig. 33b dasselbe wie 8a vom Wirbel gesehen; 8d = Fig. 35b Armklappe von Borgholm, $^4/_1$; 8e natürliche Größe 13

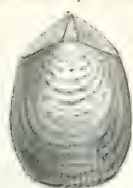
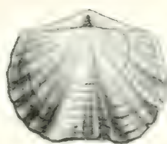
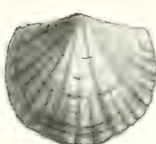
Fig. 9. *Acrothele coriacea* Linnarson. a. a. O. Taf. 4, Fig. 44 und 47.
9a = Fig. 47 Armklappe, $^2/_1$; 9b = Fig. 44b Stielklappe, $^4/_1$. Mittelkambrium, Kinnekulle 13

Fig. 10. *Protorthis Billingsii* Hart.
Hall, (a. a. O. wie Fig. 5), Vol. 8, Teil 1, Taf. 7a, Fig. 14 und 20.
10a = Fig. 20 Schloßrand der Armklappe; 10b = Fig. 14 Äußeres der Stielklappe. Mittelkambrium, St. Johns Group; S. John, N. B. 14

Fig. 11. *Orthis Romingeri* Barrande.
Syst. Silur de Bohême, Vol. 5, Taf. 62, Fig. II, 3. 4.
11a = Fig. 3c Armklappe; 11b = Fig. 3b Seitenansicht; 11c = Fig. 4 Steinkern der Armklappe; 11d = Fig. 3a Stielklappe von außen, wenig vergrößert. Mittelkambrium, C., von Mleschitz 14

Fig. 12. *Orthis lenticularis* Wahlenberg.
Davidson, Brit. Foss. Brachiop. Bd. 3, Taf. 33, Fig. 26a und 26b.
12a = Fig. 26a Armklappe; 12b = Fig. 26b Stielklappe. Oberkambrium, „*Lingula* flags", Nordwales, $^4/_1$ 14

Fig. 13. *Orthis Lindströmi* Linnarson. a. a. O. Taf. 1, Fig. 1 und 6.
13a = Fig. 6b Armklappe; 13b = Fig. 1b Stielklappe. Mittelkambrium, Kinnekulle, $^2/_1$ 14



12 a

12 b

1 a

1 b

2. *Lingulella Davisii.* Oberkambrium. 12. *Orthis lenticularis.* Oberkambrium. 1. *Glyptarca primaeva* Oberkambrium.


4 a

4 b

4 c

4 d

4. *Obolus Apollinis.* Oberkambrium.


5 a

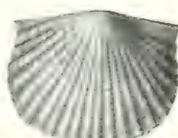
5 b

13 a

13 b

5. *Obolella crassa.* Mittelkambrium. 13. *Orthis Lindstroemi.* Mittelkambrium.


8 c

8 d

10 b

11 c

11 d

8 e

8 a

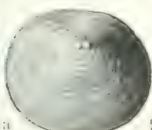
8 b

10 a

11 a

11 b

8. *Acrotreta socialis.* Mittelkambrium. 10. *Protorthis Billingsii.* Mittelkambrium. 11. *Orthis Romingeri.* Mittelkambrium.


9 a

9 b

6 c

7 a

9. *Acrothele coriacea.* Mittelkambrium.



6 a

6 b

7 b

3. *Lingulella ferruginea.* Unterkambrium. 6. *Mickwitzia monilifera.* Unterkambrium. 7. *Kutorgina cingulata.* Unterkambrium.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 3.

Kambrium. — Trilobiten 1.

Tafel 3.

Seite

Fig. 1. *Microdiscus speciosus* Ford.

Walcott, Fauna of the Lower Cambrian (vgl. Taf. 1, Fig. 2) Taf. 81, Fig. 5.

Washington County, N. Y. 16

Fig. 2. *Agnostus pisiformis* Linné.

Angelin, Pal. Suec. I. 7, Taf. 6, Fig. 7.

Mittelkambrium, Alaunschiefer von Andrarum in Schonen, $^2/_1$. Die Angelinsche Originalfigur ist schlecht, wie neuerdings Mordziol (Zentralblatt f. Min. Geol. u. Pal. 1908, S. 535) nachwies. Auf dem hinteren Abschnitte der Achse des Pygidiums fehlt eine stets sehr deutliche kleine Warze; die beiden hinteren seitlichen Anhängsel der Achse sind in Wirklichkeit kaum erkennbar, wahrscheinlich ist auch die Richtung der Rumpfpleuren falsch; man müßte erwarten, daß sie nach hinten gekrümmt sind 16

Fig. 3. *Agnostus granulatus* Barrande.

Syst. Silur d. Bohême Bd. 1, Taf. 49, Fig. 6b.

Mittelkambrium. Skrey, Böhmen 16

Fig. 4. *Agnostus reticulatus* Angelin.

Brögger, Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristiania-Gebiete, 1882, Taf. 1, Fig. 11a, 11b.

Oberkambrium, Ringsaker. 4a Schwanzschild, 4b Kopfschild, $^4/_1$ 16

Fig. 5. *Olenellus Mickwitzii* Friedrich Schmidt.

Mem. Acad. Imp. Sc. St. Petersb., 7. Ser., Bd. 36, Nr. 2, 1888, Taf. 1, Fig. 1. Über eine neuentdeckte unterkambrische Fauna in Estland, und Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersb., Novemb. 1888, I, S. 191. Weitere Beitr. z. Kenntn. d. *Olenellus Mickwitzii.*

Unterkambrium 17

Fig. 6. *Paradoxides oelandicus* Angelin.

Sjögren, Om några försteningar i Oelands Kambriska lager. Geolog. Förening. i. Stockholm Förh, Bd. 1, Nr. 5, 1872, Taf. 5, Fig. 1. Linnarson, in derselben Zeitschr. 1877, Bd. 3, Nr. 12. Om faunen i lagren med *Paradoxides oelandicus* Taf. 14, Fig. 1 und 6.

Mittelkambrium 18

Fig. 7. *Paradoxides Forchhammeri* Angelin.

Brögger, Om Paradoxides skifrene ved Krekling. Nyt. Magaz. f. Naturv. Bd. 24, Nr. 1, 1878, Taf. 1.

Mittelkambrium, $^1/_3$ 19

Fig. 8. *Paradoxides pusillus* Barrande,

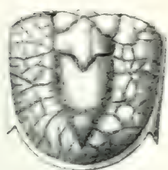
a. a. O., Bd. 1, Taf. 13, Fig. 14.

Mittelkambrium. Skrey, Böhmen, $^5/_1$ 18

Fig. 9. *Dicellocephalus minnesotensis* Hall.

Owen, Geolog. Surv. Wisconsin 1852, Taf. 1, Fig. 1. Hall, 16 Ann. Rep. State Cab. Nat. Hist. N. Y. 1863, Append. D. Taf. 10, Fig. 10, Fig. 11. Taf. 11, Fig. 4.

Etwa $^1/_2$. Minnesota 22



4a.

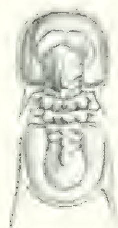


4b.

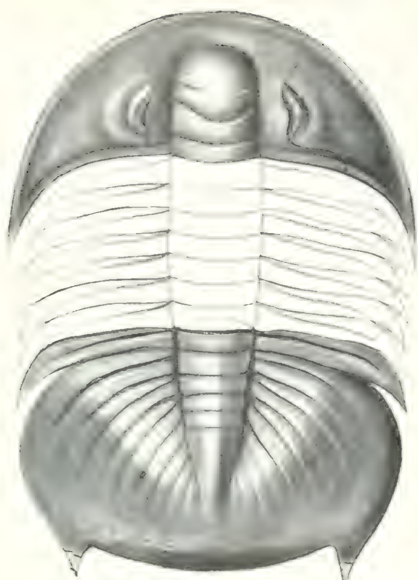
4. *Agnostus reticulatus.* Oberkambrium.



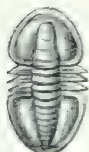
2. *Agnostus pisiformis.* Mittelkambrium.



3. *Agnostus granulatus.* Mittelkambrium.



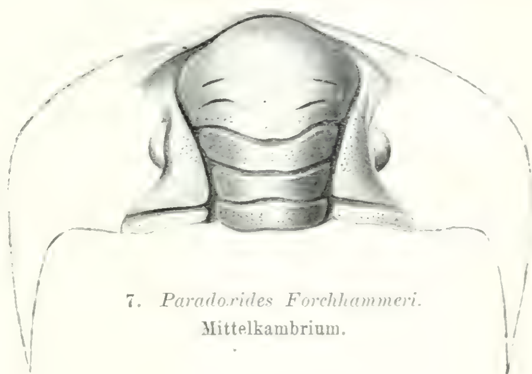
9. *Dicellocephalus minnesotensis.* Oberkambrium.



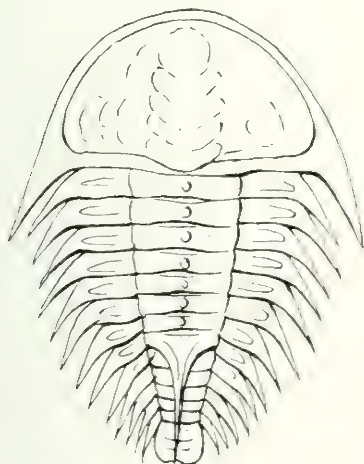
1. *Microdiscus speciosus.* Unterkambrium.



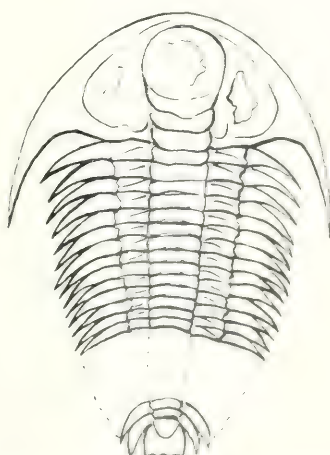
8. *Paradoxides pusillus.* Mittelkambrium.



7. *Paradoxides Forchhammeri.* Mittelkambrium.



5. *Olenellus Mickwitzii.* Unterkambrium.



6. *Paradoxides oelandicus.* Mittelkambrium.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 4.

Kambrium. — Trilobiten 2.

Tafel 4.

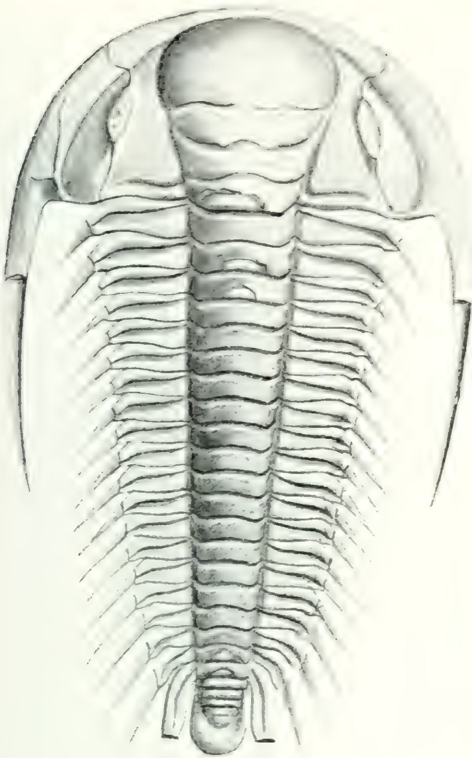
Seite

Fig. 1. *(Olenellus) Holmia Kjerulfi* Linnarson.
Holm, *Olenellus Kjerulfi*, Geol. Fören. Förhandl. Bd. 9, 1887. Walcott, Fauna of the lower Cambrian. Un. St. Geol. Surv. 10. Ann. Rep. Taf. 93, Fig. 2.
Rekonstruktion von Holm, Unterkambrium Schweden 17

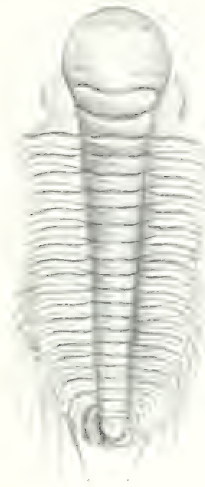
Fig. 2. *Olenellus Thompsoni* Hall.
Walcott, a. a. O. Taf. 82, Fig. 1.
Unterkambrium aus Parkers Steinbruch in Georgia, Vermont. . 17

Fig. 3. *Paradoxides bohemicus* Barrande.
Syst. Silur de Bohême Bd. 1, Taf. 10, Fig. 22.
Mittelkambrium von Ginetz, $^1/_2$ 18

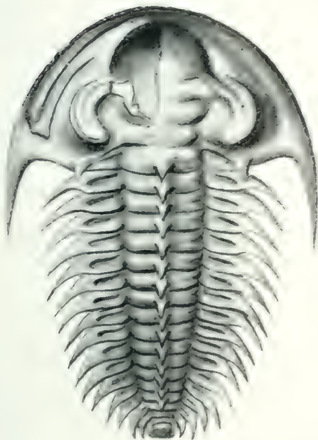
Fig. 4. *Paradoxides spinosus* Barrande,
a. a. O. Bd. 1, Taf. 13, Fig. 1.
Mittelkambrium. Skrey, Böhmen 18



3. *Paradoxides bohemicus.*
Mittelkambrium.



4. *Paradoxides spinosus.*
Mittelkambrium.



1. *Olenellus Kjerulfi.* Unterkambrium.



2. *Olenellus Thompsoni.* Unterkambrium.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 5.

Kambrium. — Trilobiten 3.

Tafel 5.

Seite

Fig. 1. *Ellipsocephalus Hoffi* Schloth.
Barrande, Syst. Silur d. Bohême Bd. 1, Taf. 10, Fig. 26.
Steinkern aus dem Mittelkambrium von Ginetz 19

Fig. 2. *Arionellus ceticephalus* Barrande,
a. a. O. Bd. 1, Taf. 10, Fig. 14.
Steinkern, Mittelkambrium von Skrey 19

Fig. 3. *Conocephalus Sulzeri* Schlotheim.
Barrande, a. a. O. Bd. 1, Taf. 13, Fig. 27.
Steinkern, Mittelkambrium von Ginetz 19

Fig. 4. *Ptychoparia striata* Emmrich.
Barrande, a. a. O. Bd. 1, Taf. 29, Fig. 39.
Mittelkambrium von Ginetz 20

Fig. 5. *Sao hirsuta* Barrande,
a. a. O. Taf. 7, Fig. 28.
Mittelkambrium, Skrey, $^2/_1$ 21

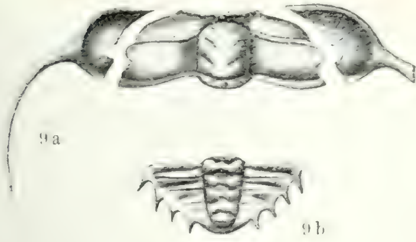
Fig. 6. *Liostracus aculeatus* Angelin.
Linnarson, Fauna i Kalken med *Conocoryphe exulans* Sver. Geol. Undersökn. 1879, Ser. C., Nr. 35, Taf. 1, Fig. 14. 15.
Mittelkambrium von Andrarum, $^2/_1$ 20

Fig. 7. *Olenus truncatus* Angelin.
Palaeont. Scand. Trilobit. Taf. 25, Fig. 1.
Oberkambrium von Andrarum 21

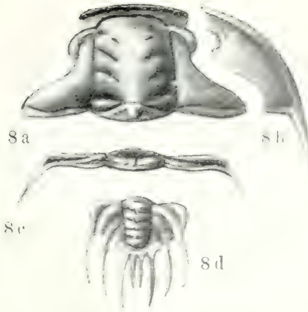
Fig. 8. *Parabolina spinulosa* Wahlenberg.
Brögger, Die silur. Etagen 2 und 3 im Kristianiageb. 1882, Taf. 1, Fig. 12a, b, c, d.
Oberkambrium von Oslo, $^3/_2$. 8a Kopfschild mit loser Wange; 8b, 8c Rumpfring; 8d Pygidium 21

Fig. 9. *Eurycare latum* Boeck.
Brögger, a. a. O. Taf. 12, Fig. 2a und 2d.
Oberkambrium. 9a Mittelstück des Kopfschildes mit losen Wangen, Oslo; 9b Schwanzschild $^3/_1$, Krekling 21

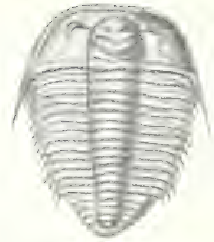
Fig. 10. *Peltura scarabaeoides* Wahlenberg.
Brögger, a. a. O. Taf. 1, Fig. 7a, b, c $^2/_1$.
Oberkambrium, Henstadt, Vestfossen. 10a Kopfschild mit losen Wangen; 10b, 10c Rumpfring; 10d Pygidium 21



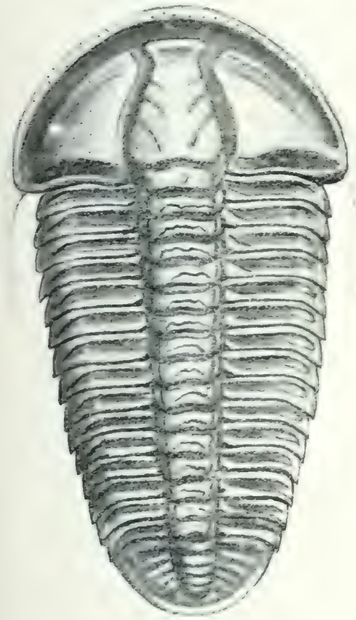
9. *Eurycare latum.* Oberkambrium.



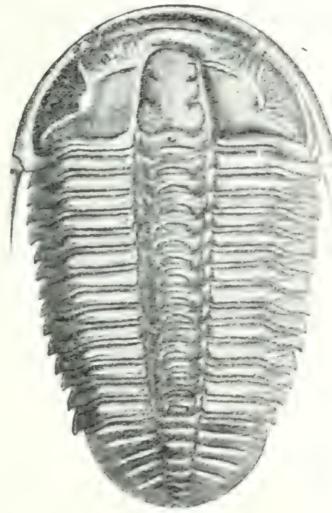
8. *Parabolina spinulosa.* Oberkambrium.



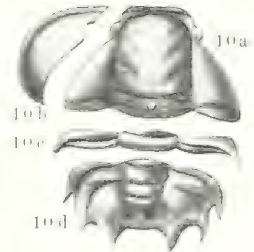
7. *Olenus truncatus.* Oberkambrium.



3. *Conocephalus Sulzeri.* Mittelkambrium.



4. *Ptychoparia striata.* Mittelkambrium.

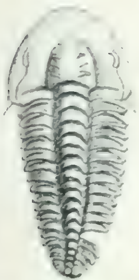


10. *Peltura scarabaeoides.* Oberkambrium.

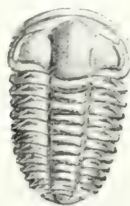




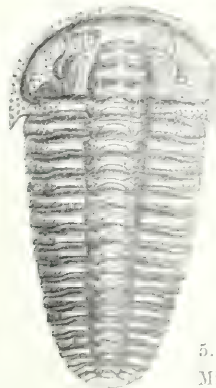
6. *Liostracus aculeatus.* Mittelkambrium.



2. *Arionellus ceticephalus.* Mittelkambrium.



1. *Ellipsocephalus Hoffi.* Mittelkambrium.



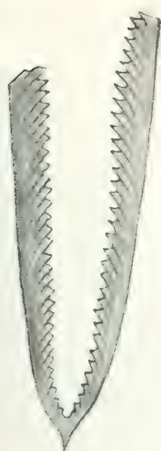
5. *Sao hirsuta.* Mittelkambrium.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

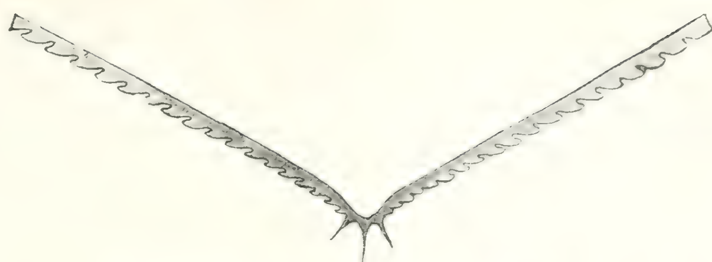
Tafel 6.

Silur. — Graptolithen 1.

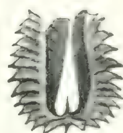
Tafel 6.



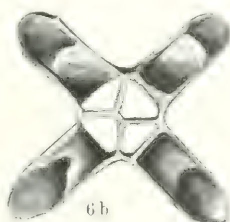
7. *Didymograptus Murchisoni.*
Mittleres Untersilur.



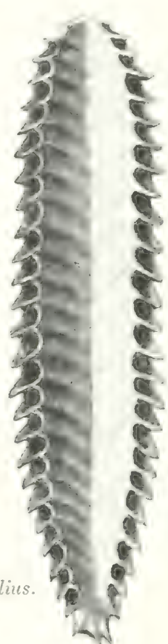
8. *Dicellograptus divaricatus.* Oberes Untersilur.



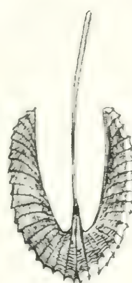
5. *Tetragraptus similis.*
Unteres Untersilur.



6 b

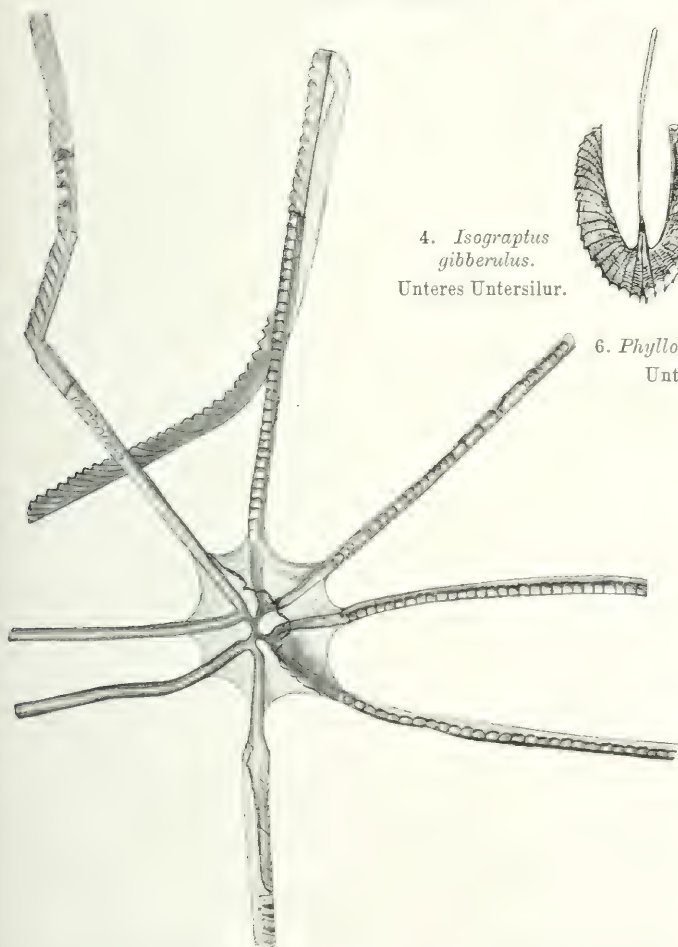


6 a

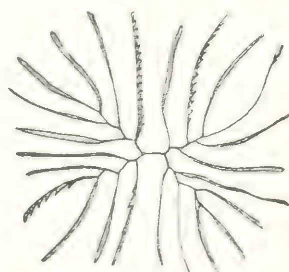


4. *Isograptus gibberulus.*
Unteres Untersilur.

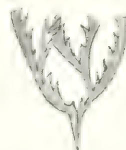
6. *Phyllograptus angustifolius.*
Unteres Untersilur.



2. *Dichograptus octobrachiatus.* Unteres Untersilur.



3. *Goniograptus Thureaui.*
Unteres Untersilur.



1. *Bryograptus Kjerulfi.*
Unteres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 7.

Silur. — Graptolithen 2.

Tafel 7.

Seite

Fig. 1. *Diplograptus pristis* Hisinger.
Tullberg, Graptol. described by Hisinger K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 6, Nr. 13, 1882, Taf. 1, Fig. 1.
Oberes Untersilur. *Trinucleus*-Schiefer von Dalekarlien, $^3/_1$ . . 32

Fig. 2. *Diplograptus palmeus* Barrande.
Graptolites de Bohême 1850, Taf. 3, Fig. 3.
Unteres Obersilur, $^2/_1$ 32

Fig. 3. *Petalograptus ovatus* Barrande,
a. a. O. Taf. 3, Fig. 9.
Želkowitsch, Böhmen. Unteres Obersilur, $^4/_1$ 32

Fig. 4. *Cephalograptus cometa* Geinitz,
Die Graptoliten des K. Mineralog. Museums z. Dresden 1890, Taf. A, Fig. 47.
Unteres Obersilur. 4a $^2/_1$; 4b $^4/_1$ 32

Fig. 5. *Climacograptus bicornis* Hall,
Graptol. of the Quebec Group. Canad. Organ Rem. Dec. II. 1865, Taf. A, Fig. 13 und 17.
Oberes Untersilur, $^2/_1$. Hudson River Group, New York . . . 33

Fig. 6. *Climacograptus scalaris* Linné.
Tullberg, a. a. O. Taf. 1, Fig. 12.
Möseberg, Westgotland, $^3/_1$ 33

Fig. 7. *Dicranograptus ramosus* Hall.
a. a. O. Taf. A, Fig. 18.
Mittleres und oberes Untersilur, $^2/_1$. Hudson River Group, New York 33

Fig. 8. *Monoclimacis leptotheca* Lapworth.
Tullberg, a. a. O. Taf. 2, Fig. 12, $^3/_1$.
Unteres Obersilur. Schonen 33

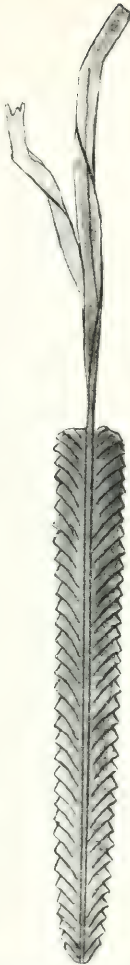
Fig. 9. *Monograptus Becki* Barrande. Zu dieser Art gehört wahrscheinlich unsere Figur, als *Monograptus lobifer* Mc Coy bei
Wimann, Ueber die Graptoliten (Bull, Geolog. Instit. of Upsala, Nr. 4, Vol. II, Part. 2, 1895) Taf. 12, Fig. 15 und 16 gezeichnet.
Unteres Obersilur, aus einem schwedischen Geschiebe. 8a Rhabdom von der Seite; 8b dasselbe von vorn, $^{10}/_1$ 34

Fig. 10. *Spirograptus turriculatus* Barrande sp.
a. a. O. Taf. 4, Fig. 10.
Unteres Obersilur. Kuchelbad, Böhmen 34

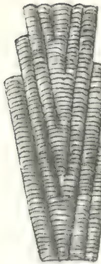
Fig. 11. *Rastrites peregrinus* Barrande,
a. a. O. Taf. 4, Fig. 6.
Unteres Obersilur. Bikosch, Böhmen 35



3. *Petalograptus ovatus.*
Unteres Obersilur.







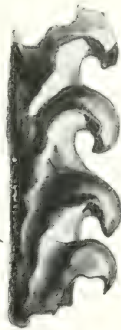
4. *Cephalograptus cometa.*
Unteres Obersilur.





8. *Monoclimacis leptotheca.*
Unteres Obersilur.

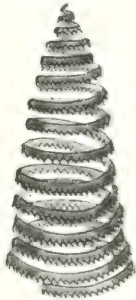
6. *Climacograptus scalaris.*
Oberes Unter- bis Unteres Obersilur.



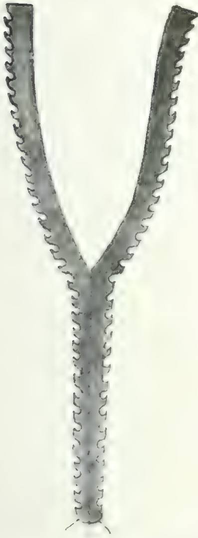


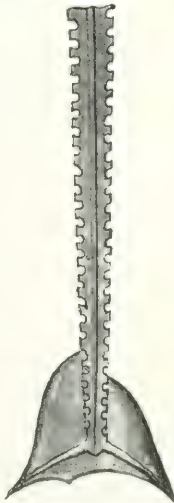
9. *Monograptus Becki.*
Unteres Obersilur.

2. *Diplograptus palmeus.*
Unteres Obersilur.



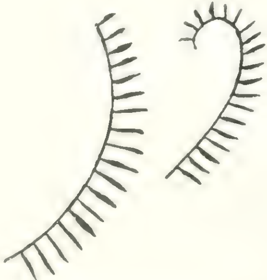
10. *Spirograptus turriculatus.*
Unteres Obersilur.







1. *Diplograptus pristis.*
Oberes Untersilur.



7. *Dicranograptus ramosus.*
Mittleres Untersilur.

5. *Climacograptus bicornis.*
Oberes Untersilur.

11. *Rastrites peregrinus.*
Unteres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 8.

Silur. — Graptolithen 3.

Tafel 8.

Seite

Fig. 1. *Pristiograptus colonus* Barrande sp.

Tullberg, Skånes Graptoliter II. (Sver. Geolog. Undersökn. Ser. C, Nr. 55, 1883) Taf. 1, Fig. 21.

Knashufvud, Schonen, $^3/_1$. Mittleres Obersilur. Zusammengedrücktes Rhabdom 32

Fig. 2. *Pristiograptus bohemicus* Barrande sp.

Barrande, Graptolites de Bohême 1850, Taf. 1, Fig. 18.

Zusammengedrücktes Schiefer-Exemplar. Mittleres Obersilur, $^5/_2$ 32

Fig. 3. *Pristiograptus dubius* Suess.

Tullberg, a. a. O. Taf. 1, Fig. 29.

3a Mittleres Obersilur (*Cyrtograptus*-Schiefer) von Röstånga, Schonen, $^3/_1$; 3b Dieselbe Art von Gotland, Sicula mit Virgula und den 3 untersten Zellen des Rhabdoms, $^{37}/_1$.

Wimann, Über Monograptus. Bull. Geolog. Instit. Upsala Nr. 2, Vol. 1, Taf. 7, Fig. 2, 1893 28

Fig. 4. *Pristiograptus leintwardinensis* Hopkinson sp.

Lapworth, New Brit. Grap. Annals and Mag. Nat. Hist. Vol. 5, Ser. 5, 1880, Taf. 4, Fig. 1.

Oberes Obersilur, aber an der unteren Grenze (Lower Ludlow) Leintwardine England, $^3/_1$ 33

Fig. 5. *Monoclimacis personata* Tullberg.

Törnquist 1893, Siljansområdet Graptol. II, Taf. 1, Fig. 12—16.

Mittleres Obersilur. Dalarne, $^3/_1$ 33

Fig. 6. *Retiolites Geinitzianus* Barr.

Holm, Gotlands Graptoliter K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 16, Afd. IV, Nr. 7, Taf. 2, Fig. 5.

Mittleres Obersilur. Styggforsen, Dalarne, $^{12}/_1$ 34

Fig. 7. *Monograptus priodon* Bronn.

Tullberg, a. a. O. Taf. 2, Fig. 25.

Röstånga, Schonen. Mittleres Obersilur, $^3/_1$. Zusammengedrücktes Rhabdom 34

Fig. 8. *Monograptus scanicus* Tullberg,

a. a. O. Taf. 2, Fig. 44, $^3/_1$.

Cardiola-Schiefer, Marianelund, Schonen. Mittleres Obersilur, obere Grenze 34

Fig. 9. *Spirograptus subconicus* Törnquist (als varietas zu *spiralis*) 1893,

a. a. O. Taf. 3, Fig. 12—23.

Mittleres Obersilur, Styggforsen. Dalarne 34

Fig. 10. *Cyrtograptus Murchisoni* Carruthers.

Nicholson, Brit. Grapt., London 1872, Fig. 56.

Wenlockschichten von Wales. Mittleres Obersilur 34

8. *Monograptus scanicus.*
Oberes Obersilur.

1. *Pristiograptus colonus.*
Mittleres Obersilur.

4. *Pristiograptus leintwardinensis*
Oberes Obersilur.

3a 3b

3. *Pristiograptus dubius.*
Mittleres Obersilur.

5. *Monoclimacis personata.*
Mittleres Obersilur.

7. *Monograptus priodon.*
Mittleres Obersilur.

2. *Pristiograptus bohemicus.*
Mittleres Obersilur.

6. *Retiolites Geinitzianus.*
Mittleres Obersilur.

10. *Cyrtograptus Murchisoni.*
Mittleres Obersilur.

9. *Spirograptus subconicus*
Mittleres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 9.

Silur. — Spongien und Stromatoporen.

Tafel 9.

Seite

Fig. 1. *Aulocopium aurantium* Oswald.

Rauff, Palaeospongiologie (Palaeontographica 41) 1a nach Tafel 20, Fig. 10 und 12.

Verkieselte Diluvialgeschiebe aus Norddeutschland. Oberes Untersilur oder Obersilur. 1b nach Fig. 3 auf Taf. 23, Schnitt durch das Skelett im basalen Knopfe eines verkieselten Geschiebes von Dirschau, $^{75}/_{1}$ 27

Fig. 2. *Astylospongia praemorsa* Goldfuß.

Rauff, a. a. O. (Palaeontographica 40) Taf. 9, Fig. 1 und 4.

Diluvialgeschiebe aus Norddeutschland. Geologisches Alter wie bei Fig. 1 28

Fig. 3. *Actinostroma intertextum* Nicholson.

Brit. Stromatoporids. Palaeontographical Society 1886—1892, Taf. 13.

Fig. 10 = 3a Horizontalschnitt; Fig. 11 = 3b Vertikalschnitt, $^{12}/_{1}$. Wenlock-Kalk von Ironbridge. Mittleres Obersilur 35

Fig. 4. *Clathrodictyum vesiculosum* Nicholson,

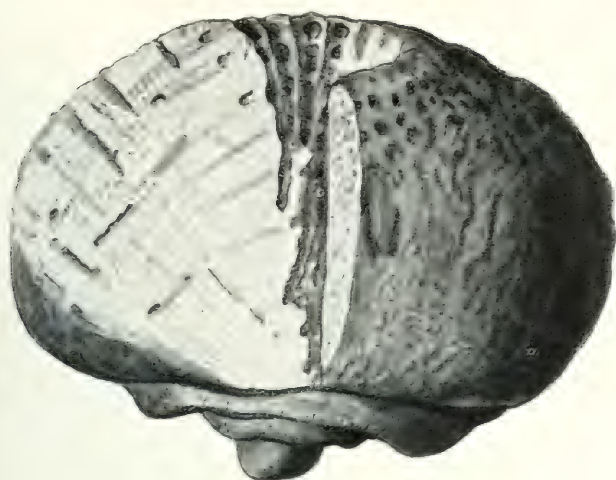
a. a. O. Taf. 17.

Fig. 18 = 4a Horizontalschnitt; Fig. 12 = 4b Vertikalschnitt. $^{12}/_{1}$. Wenlock. Mittleres Obersilur 35

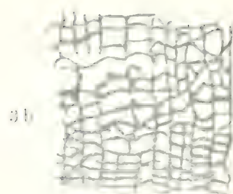
Fig. 5. *Labechia conferta* Lonsdale.

Nicholson, a. a. O. Taf. 20.

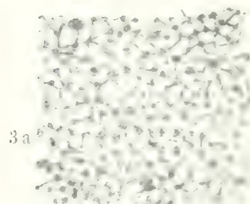
5a = Fig. 2 Horizontalschnitt; 5b = Fig. 1 Vertikalschnitt, $^{10}/_{1}$. Wenlock-Kalk von Dudley. Mittleres Obersilur 36



1 a

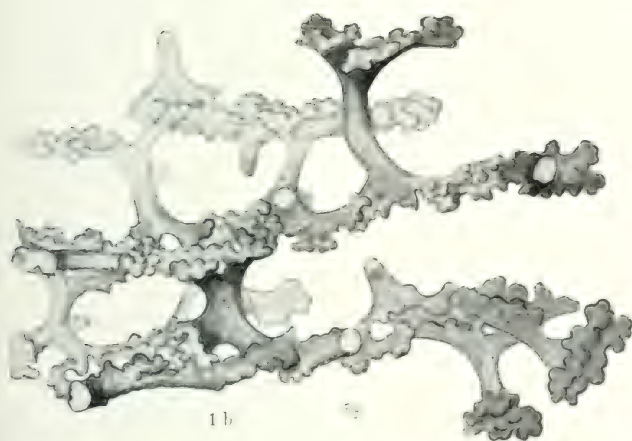


3 b



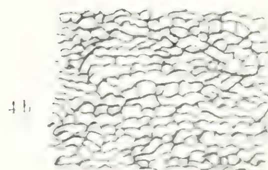
3 a

3. *Actinostroma intertextum.*
Mittleres Obersilur.

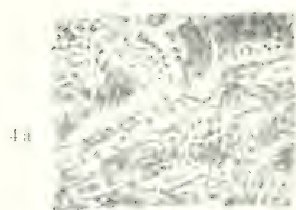


1 b

1. *Aulocopium aurantium.*
Mittleres Unter- bis Obersilur.



4 b

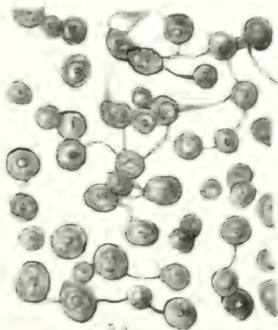


4 a

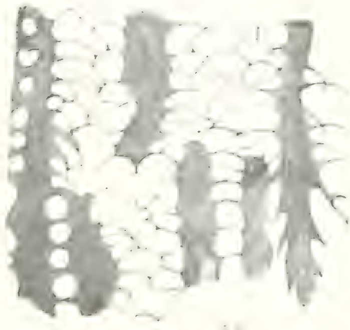
4. *Clathrodictyum vesiculosum.*
Mittleres Obersilur.



2. *Astylospongia praemorsa.*
Oberes Unter- bis Obersilur.



5 a



5. *Labechia conferta.* Mittleres Obersil .

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 10.

Silur. — Korallen 1.

Tafel 10.

Seite

Fig. 1. *Calostylis denticulata* Kjerulf spec.

Lindström, *Calost. cribraria* 1868, Oefversiluriska Koraller från Gotland. K. Vet. Akad. Förh. Taf. 6, Fig. 1.

Visby. Obersilur 38

Fig. 2. *Lindströmia Dalmani* Milne Edwards & Haime.

Polypiers fossiles des Terr. Palaeozoiques 1851, Taf. 1, Fig. 6.

Obersilur, Gotland, $^2/_1$ 38

Fig. 3. *Streptelasma europaeum* Ferdinand Roemer.

Quenstedt, Röhren- und Sternkorallen 1881, Taf. 58, Fig. 27.

3a Untersilurisches Diluvialgeschiebe von Sadewitz in Schlesien, Kelch von der Seite; 3b Kelch von oben nach

Ferd. Roemer in Lethaea palaeozoica, Atlas, Taf. 3, Fig. 3b

von demselben Fundorte 37

Fig. 4. *Omphyma subturbinatum* Milne Edwards & Haime.

British fossil Corals (Pal. Soc. 1850 - 1854) Taf. 68.

Fig. 1a = 4a Kelch von außen; Fig. 1b = 4b Vertikalschnitt. Wenlock, Mittleres Obersilur 36

Fig. 5. *Stauria astraeiformis* Milne Edwards & Haime.

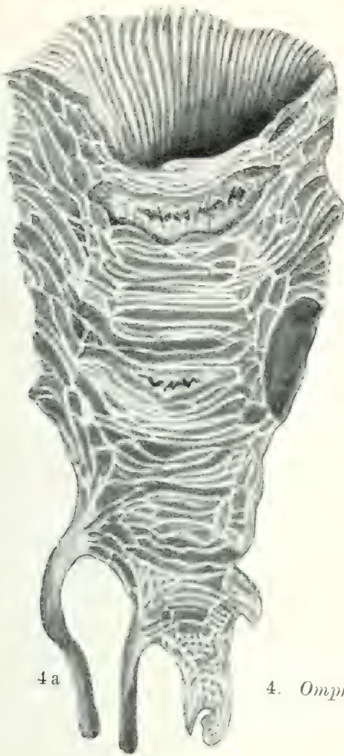
Pol. Foss. Terr. Pal., Taf. 1, Fig. 1a etwa $^4/_1$.

Obersilur von Gotland 37

Fig. 6. *Acervularia luxurians* Eichwald.

Milne Edwards & Haime, Brit. Foss. Cor. Taf. 69, Fig. 2e.

Mittleres Obersilur von Dudley, $^4/_1$ 37

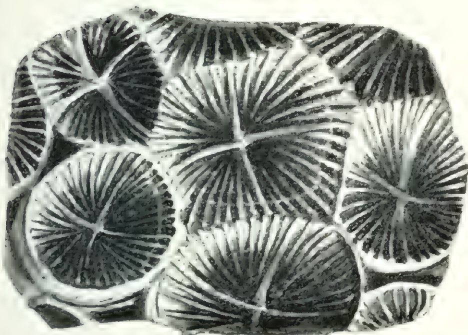




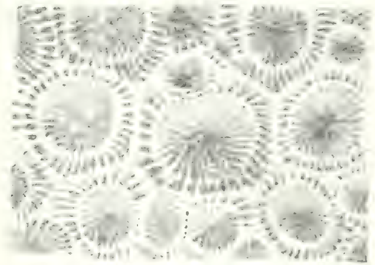
2. *Lindstroemia Dalmani.* Mittleres Obersilur.



4. *Omphyma subturbinatum.* Mittleres Obersilur.



5. *Stauria astraeiformis.* Mittleres Obersilur.



6. *Acervularia luxurians.* Mittl. Obersilur.





3. *Streptelasma europaeum.* Oberes Untersilur.



1. *Calostylis denticulata.* Mittleres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 11.

Silur. — Korallen 2.

Tafel 11.

Seite

Fig. 1. *Palaeocyclus porpita* Linné.

Milne Edwards & Haime, Brit. Foss. Corals (Pal. Soc. 1850—1854) Taf. 57, Fig. 1 und 1b.

Mittleres Obersilur von Dudley 37

Fig. 2. *Goniophyllum pyramidale* Hisinger.

Lindström, Operkelbärande Koraller. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 7, Nr. 4, 1882. Taf. 6.

Fig. 1 = 2a Kelch von außen; 2b = 4a auf Taf. 2 bei

Milne Edwards & Haime, Polyp. Foss. Palaeoz. 1851.

Kelch von innen. Obersilur von Gotland 38

Fig. 3. *Rhizophyllum gotlandicum* Lindström,

a. a. O. Taf. 3. Fig. 4.

Kelch von der flachen Seite gesehen. Obersilur von Gotland . . 38

Fig. 4. *Calamopora gotlandica* Lamarck.

Goldfuß, Petrefacta Germ. I, Taf. 26, Fig. 3a. Nach F. Roemer, nordisches Diluvialgeschiebe.

Obersilur 39

Fig. 5. *Syringophyllum organum* Linné.

5a Oberfläche.

Goldfuß, a. a. O. Taf. 24, Fig. 10a,

5b Senkrechter Schnitt.

Ferd. Roemer, Lethaea palaeozoica; Atlas Taf. 3, Fig. 2b.

Nordisches Diluvialgeschiebe aus dem oberen Untersilur 39

Fig. 6. *Heliolites interstinctus* Linné.

Milne Edwards & Haime, Brit. Foss. Cor. Taf 57, Fig. 5 und 5b.

Mittleres Obersilur von Wenlock, England; 6a Oberfläche des Stockes in natürl. Größe; 6b dasselbe vergrößert 40

Fig. 7. *Halysites catenularia* Linné.

Weißermel, Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1894, Taf. 53, Fig. 1.

Oberes Unter- und unteres Obersilur, nordisches Geschiebe, $^5/_1$. Angeschliffen 40

Fig. 8. *Halysites escharoides* Lamarck.

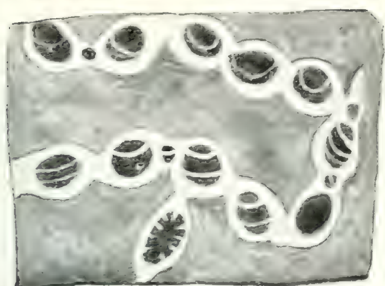
Weißermel, a. a. O. Taf. 53, Fig. 2.

Wie vorige Art, $^5/_1$ 40

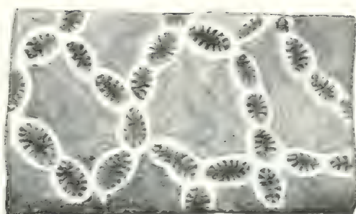
Fig. 9. *Diplotrypa petropolitana* Pander spec.

Ferd. Roemer, Lethaea palaeozoica, Atlas Taf. 3, Fig. 1a. Nicholson, Monticulipora, London 1881, Seite 159, Fig. a.

Unteres Untersilur, St. Petersburg und England 41



7. *Halysites catenularia.* Mittleres Obersilur.

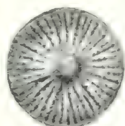


8. *Halysites escharoides.* Mittleres Obersilur.



1 a

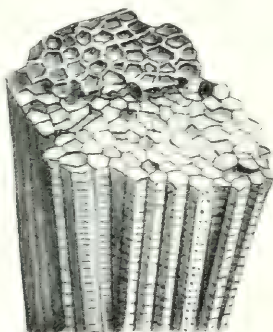
1. *Palaeocyclus porpita.* Mittleres Obersilur.



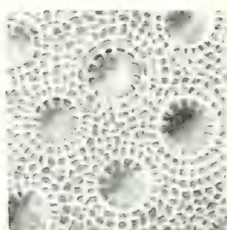
1 b



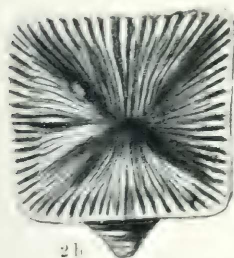
3. *Rhizophyllum gotlandicum.* Mittleres Obersilur.



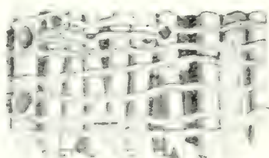
4. *Calamopora gotlandica.* Mittleres Obersilur.



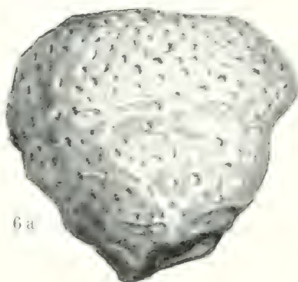
6 b



2 b



5 b



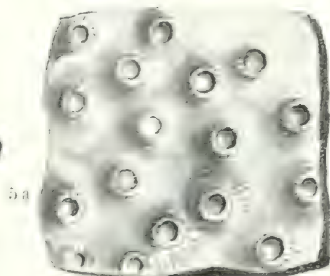
6 a

6. *Heliolites interstinctus.* Mittleres Obersilur.



2 a

2. *Goniophyllum pyramidale.* Mittleres Obersilur.



5 a

5. *Syringophyllum organum.* Oberes Untersilur.



9. *Diplotrypa petropolitana.* Unteres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 12.

Silur. — Cystoideen.

Tafel 12.

Seite

Fig. 1. *Agellacrinites cincinnatensis* Ferd. Roemer. Hudson River Group. Oberes Untersilur von Nordamerika.

Beitr. z. Kenntn. d. foss. Fauna des dev. Geb. am Rhein. Verh. d. Naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 8, 1851, Taf. 2, Fig. 3. Jaekel, Stammesgeschichte d. Pelmatozoen, Berlin 1899, Taf. 1, Fig. 1, $^8/_1$.

Das Stück zeigt den Rand, zwei Ambulakren und die Afteröffnung 42

Fig. 2. *Echinosphaerites aurantium* Hisinger.

Leopold v. Buch, Über Cystideen. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1845, Taf. 1, Fig. 21. Ferd. Roemer, Lethaea palaeozoica Taf. 3, Fig. 13.

Echinosphaeritenkalk v. St. Petersburg. Mittleres Untersilur. Unten Stiel, oben Mund mit Ansatzstellen für Brachiolen; rechts über der fünfklappigen Afterdecke der sog. Genitalporus 42

Fig. 3. *Caryocystites granatum* Wahlenberg.

Jaekel, a. a. O. Taf. 9, Fig. 2.

Boeda, Oeland, Cystoideenkalk. Mittleres Untersilur. Links oben Mund mit der Ansatzstelle der Brachiolen, rechts darunter die Afterdecke 42

Fig. 4. *Caryocrinites ornatus* Say.

Jaekel, a. a. O. Taf. 17, Fig. 2.

Mittleres Obersilur, Niagara Group. Lockport, New York. Die Afteröffnung ist rechts oben innerhalb der Armansätze. Das Schild links unten ist überzählig 44

Fig. 5. *Echinoëncrinites reticulatus* Jaekel,

a. a. O. Taf. 10, Fig. 15.

Unteres Untersilur. Orthocerenkalk b. Petersburg. Oben Brachiolen, rechts die große Afteröffnung 43

Fig. 6. *Glyptosphaerites Leuchtenbergi* Vollborth.

Jaekel, a. a. O. Taf. 4, Fig. 3.

Aus dem unteren Untersilur v. Pulkowa bei Petersburg. Unten Afteröffnung, in der Mitte Mund mit 5 Ambulakralspalten, daran die Ansatzstellen der Brachiolen 43

Fig. 7. *Aristocystites bohemicus* Barrande.

Jaekel, a. a. O. Taf. 3, Fig. 11.

Oberes Untersilur v. Lodenitz in Böhmen. Von der Seite gesehen. Am Scheitel 3 Ansatzstellen von Brachiolen, in der Figur nur angedeutet zu sehen. Die große Öffnung ist die Afteröffnung, darüber liegt der von Jaekel sog. Parietalporus (Geschlechtsorgan?), oben am Scheitel ist noch der Steinkanal zu erkennen . 43

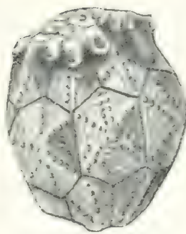
Fig. 8. *Stephanocrinus angulatus* Conrad.

Ferd. Roemer, *Stephanocrinus*. Arch. f. Naturg. 16, Bd. 1, 1850, Taf. 5, Fig. 2.

Mittleres Obersilur. Lockport, New York, $^2/_1$ 44



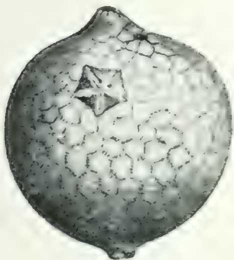
7. *Aristocystites bohemicus.* Oberes Untersilur.



4. *Caryocrinites ornatus.* Mittleres Obersilur.



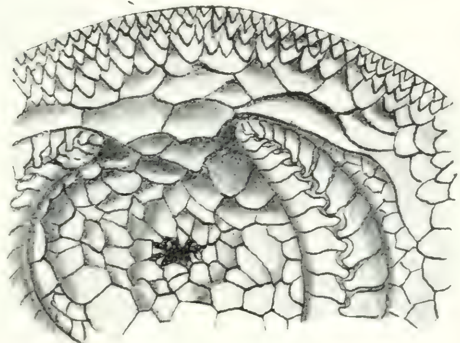
8. *Stephanocrinus angulatus.* Mittleres Obersilur.



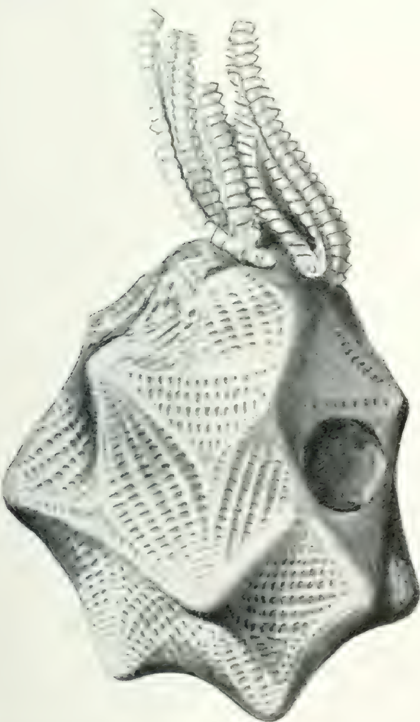
2. *Echinosphaerites aurantium.* Mittleres Untersilur.



3. *Caryocystites granatum.* Mittleres Untersilur.



1. *Agellacrinites cincinnatensis.* Oberes Untersilur.



5. *Echinoencrinites reticulatus.* Unteres Untersilur.



6. *Glyptosphaerites Leuchtenbergi.* Unteres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 13.

Silur. — Crinoideen.

Tafel 13.

Seite

Fig. 1. *Porocrinus conicus* Billings.
Decade IV. Canad. Organ. Remains 1859, Taf. 3, Fig. 5 b.
Ottawa, Trenton-Kalk. Oberes Untersilur 44

Fig. 2. *Cyathocrinus longimanus* Angelin.
Iconogr. Crinoid 1878, Taf. 20, Fig. 4.
Gotland, oberes Obersilur. Zwischen den Armen ist die Afterröhre sichtbar 44

Fig. 3. *Gissocrinus arthriticus* Phillips.
Angelin, a. a. O. Taf. 3, Fig. 1.
Gotland, oberes Obersilur 44

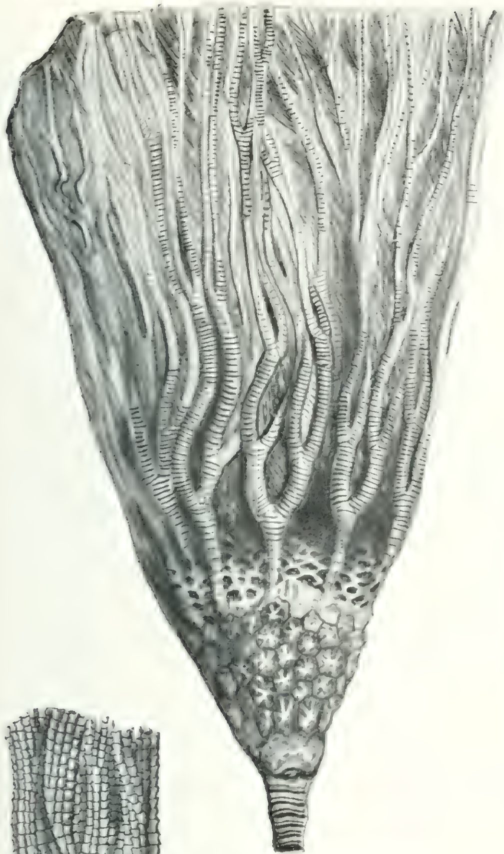
Fig. 4. *Crotalocrinus pulcher* Hisinger.
Joh. Müller, Bau der Echinodermen. K. Akad. d. Wiss., Berlin 1854, Taf. 8, Fig. 4.
Oberes Obersilur von Gotland 45

Fig. 5. *Marsupiocrinus tennesseensis* Ferd. Roemer.
Silur Fauna d. westl. Tennessee, Breslau 1860, Taf. 3, Fig. 4.
5 a Kelch von der Seite; 5 b Kelch von unten. Mittleres Obersilur. Decatur County, Tennessee 45

Fig. 6. *Glyptocrinus decadactylus* Hall.
Rep. Geolog. Surv. Ohio Palaeontol. I, Taf. 2, Fig. 5 a.
Oberes Untersilur, Cincinnati Group. Ohio 45

Fig. 7. *Scyphocrinus elegans* Zenker (= *Scyphocrinus excavatus* Schlotheim).
Barrande, Bd. 7, S. 1. Waagen und Jahn, Crinoid. Taf. 46, Fig. 1.
Karlstein. Übergangsschichten zwischen Ee_1 und e_2, also mittleres Obersilur 45

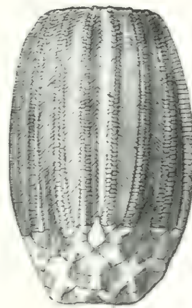
Fig. 8. *Callicrinus costatus* Hisinger.
Angelin, a. a. O. Taf. 2, Fig. 1 und 2.
Gotland, 8 a = Fig. 1 vollständiger Kelch; 8 b Kelch ohne Arme, oben die röhrenförmig verlängerte zentrale Afteröffnung . . . 46



7. *Scyphocrinus elegans.*
Mittleres Obersilur.

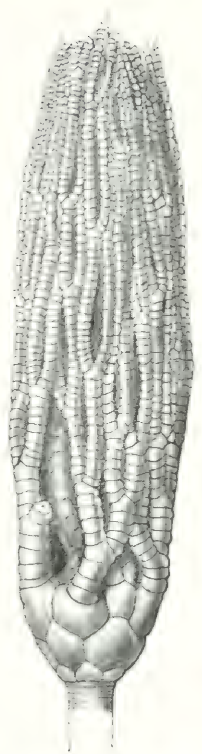


8 b

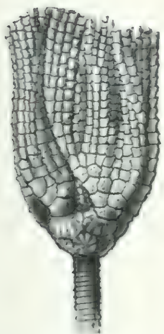


8 a

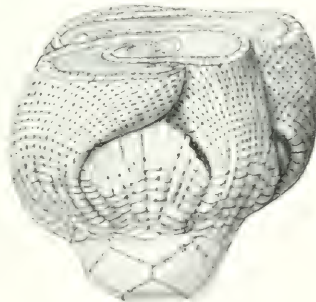
8. *Callicrinus costatus.*
Oberes Obersilur.



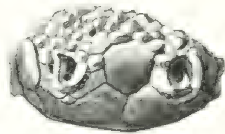
2. *Cyathocrinus longimanus.*
Oberes Obersilur.



3. *Gissocrinus arthriticus.*
Oberes Obersilur.



4. *Crotalocrinus pulcher.*
Oberes Obersilur.



5 a



5 b

5. *Marsupiocrinus tennesseensis.*
Mittleres Obersilur.



6. *Glyptocrinus decadactylus.*
Oberes Untersilur.



1. *Porocrinus conicus.*
Oberes Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 14.

Silur. — Muscheln.

Tafel 14.

Seite

Fig. 1. *Ambonychia radiata* Hall.

Palaeontol. New York, Bd. 3, S. 523 unten, Fig. 1 und 2.

Oberes Untersilur von Tennessee. 1a rechte Klappe von innen, vorn, d. h. in der Figur links, unter dem Wirbel Byssusausschnitt, oben Schloßzähne, hinten die langen Seitenzähne; 1b dieselbe Klappe von vorn, sodaß die Aushöhlung des Byssusausschnittes zu sehen ist 47

Fig. 2. *Ctenodonta nasuta* Hall.

Figures and descript. Canad. Org. Remains. Decade I, 1859. Salter, Taf. 8, Fig. 1.

Oberes Untersilur. Rechte Klappe von außen 47

Fig. 3. *Megalomus gotlandicus* Angelin. Oberes Obersilur von Gotland.

Lindström und Angelin, Fragmenta Silur. 1880, Taf. 19, Fig. 1.

Steinkern mit Schloßplatte und mit dreieckigem Muskeleindruck 48

Fig. 4. *Prolucina prisca* Hisinger.

Nach Ferd. Roemer, Lethaea Palaeoz. Taf. 14, Fig. 2,

und nach der Natur gezeichnet. Steinkern der linken Klappe; der große vordere Muskeleindruck ist in der linken Hälfte der Figur deutlich. Obersilur von Gotland 48

Fig. 5. *Cardiola interrupta* Sow. Mittleres Obersilur. E_2 von Hinter-Kopanina, Böhmen.

Barrande, Syst. Silur. Bohême, Bd. 6, Taf. 172, Fig. 24 und 26.

Sehr große Exemplare. 5a = Fig. 24 linke Klappe; 5b = Fig 26 Dieselbe Klappe mit Wirbel und quergestreifter Area 48

Fig. 6. *Vlasta bohemica* Barrande,

a. a. O. Taf. 2, Fig. 1 und 4.

Ee_2 Mittleres Obersilur von Dworetz in Böhmen. 6a = Fig. 1 einzelne Klappe; 6b = Fig. 4. Dieselbe vom Wirbel aus gesehen 49

Fig. 7. *Antipleura bohemica* Barrande,

a. a. O. Taf. 16, Fig. 20 und 22.

Mittleres Obersilur von Lochkow Ee_2, Böhmen; 7a = Fig. 20 einzelne Klappe, Steinkern; 7b = Fig. 22 zweiklappiges Exemplar, Steinkern, Ansicht vom Wirbel 49

Fig. 8. *Silurina distorta* Barrande.

a. a. O. Taf. 42, Fig. 21 und 24.

Dworetz, Böhmen, Ee_2 mittleres Obersilur. 8a einzelne Klappe = Fig. 21. (Verbundene Klappen sind nie gefunden worden; wahrscheinlich gehört diese Gattung nicht zu den Muscheln, sondern zu den Schnecken.) 8b = Fig. 24. Ein anderes Exemplar vom Wirbel aus gesehen 49

Alle Figuren dieser Tafel sind auf $^9/_{11}$ der Originalgröße verkleinert.



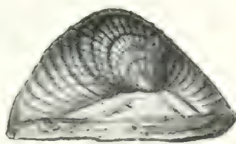
3. *Megalomus gotlandicus.* Oberes Obersilur.



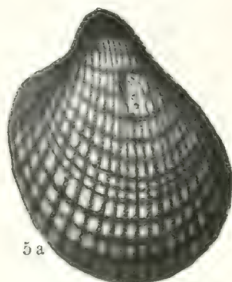
4. *Prolucina prisca.* Oberes Obersilur.



6 b



5 b



5 a

5. *Cardiola interrupta.* Mittleres Obersilur.



6. *Vlasta bohemica.* Obersilur.

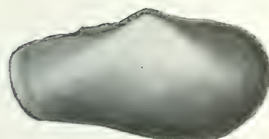


8 b

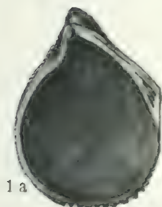


8 a

8. *Silurina distorta.* Mittleres Obersilur.



2. *Ctenodonta nasuta.* Oberes Untersilur.



1 a

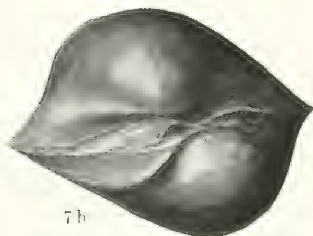


1 b

1. *Ambonychia radiata.* Oberes Untersilur.



7 a



7 b

7. *Antipleura bohemica.* Mittleres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 15.

Silur. — Schnecken.

Tafel 15.

Seite

Fig. 1. *Tryblidium reticulatum* Lindström.

Lindström und Angelin, Fragmenta silurica. Stockholm 1880, Taf. 10, Fig. 7 (5/3); Fig. 8 (4/3).

1 a Schalen von außen; 1 b von innen mit Muskeleindrücken. Oberes Obersilur von Gotland 50

Fig. 2. *Bucania radiata* Eichwald.

Koken, Die Gastropoden des baltischen Untersilurs. Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg 1897, S. 121, Fig. 5.

Kuckers, Russ. Ostseeprovinzen. 2 a letzter Umgang von außen; 2 b zweitinnerster Umgang stark vergrößert 50

Fig. 3. *Salpingostoma megalostoma* Eichwald.

Koken, Entwicklung der Gastropoden vom Cambrium bis zur Trias. N. Jahrb. f. Min. B., Bd. 6, 1889, Taf. 13, Fig. 6 u. 9.

Odensholm, Echinosphaeritenkalk. Russ. Ostseeprovinzen. 3 a Schale vom Rücken aus = Fig. 6; 3 b von der Seite = Fig. 9 50

Fig. 4. *Trematonotus longitudinalis* Lindström.

Silur. Gastropoda and Pterop. Gotland. K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 19, Nr. 6, 1884, Taf. 4, Fig. 1 (u. Taf. 3, Fig. 39).

Obersilur von Gotland 50

Fig. 5. *Euomphalopterus alatus* Wahlenberg.

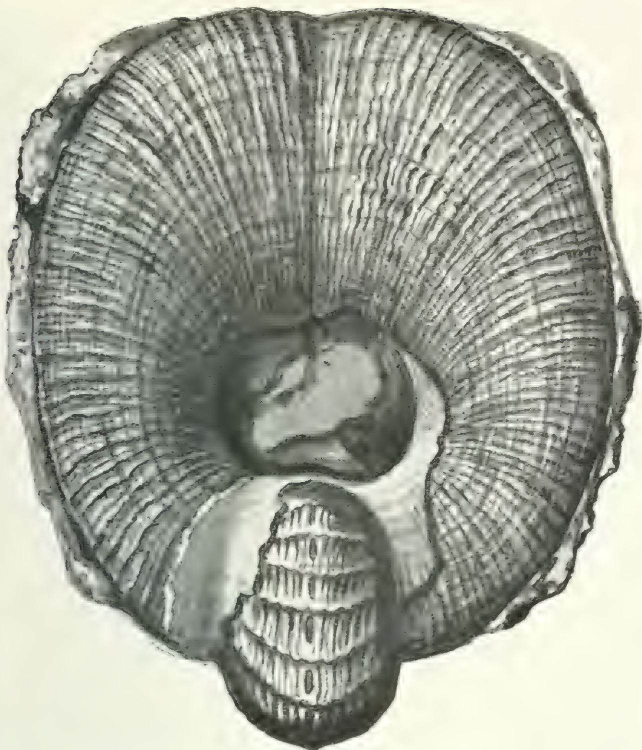
Lindström, a. a. O. Taf. 10, Fig. 18.

Obersilur von Gotland 51

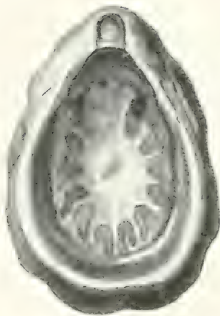
Fig. 6. *Ecculiopterus alatus* Ferd. Roemer.

Lethaea Palaeoz. Taf. 5, Fig. 5 b.

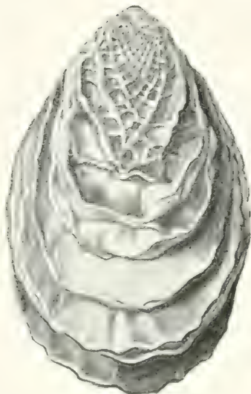
Unteres Untersilur der russ. Ostseeprovinzen 51



4. *Trematonotus longitudinalis.* Obersilur.

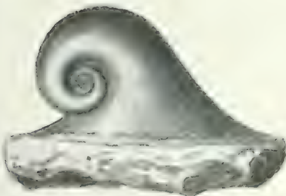


1 b

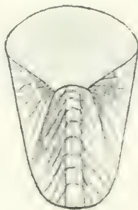


1 a

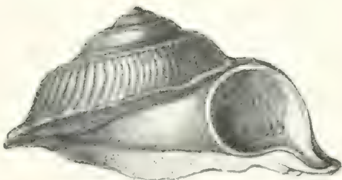
1. *Tryblidium reticulatum.* Obersilur.



3 b



2 b



5. *Euomphalopterus alatus.* Obersilur.



3 a

3. *Salpingostoma megalostoma.* Mittleres Untersilur.



2 a

2. *Bucania radiata.* Mittleres Untersilur.



6. *Ecculiopterus alatus.* Unteres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 16.

Silur. — Kopffüfsler.

Tafel 16.

Seite

Fig. 1. *Endoceras duplex* Wahlenberg.
Eichwald, Lethaea Rossica, Zittel, Handbuch der Palaeontologie,
und nach der Natur. Unteres Untersilur. Russ. Ostseeprovinzen 52

Fig. 2. *Actinoceras docens* Barrande.
Syst. Sil. de Bohême Bd. 2, Taf. 250, Fig. 4 und 7.
Obersilur von Dworetz. 1a = Fig. 4 Steinkern mit Kammerwänden; 1b = Fig. 7 längsdurchschnittener Steinkern mit deutlichem Sipho; die Obstruktionsringe werden nach der Spitze zu allmählich stärker 52

Fig. 3. *Orthoceras annulatum* Sowerby. Barrande, a. a. O. Taf. 290, Fig. 6.
Ee_2 mittleres Obersilur, Viscočilka, Böhmen. Oben Wohnkammer, unten Längsschnitt; im mittleren Drittel Querscheidewände und Sipho vollständig, im unteren Drittel sind nur die Ansatzstellen der Querscheidewände erkennbar 52

Fig. 4. *Cyrtoceras corbulatum* Barrande, a. a. O. Taf. 125, Fig. 1.
Obersilur, E, von Dworetz in Böhmen. Oben die Wohnkammer. Die Schale ist wohl erhalten 52

Fig. 5. *Gomphoceras bohemicum* Barrande, a. a. O. Taf. 74, Fig. 13. 15.
Obersilur von Dworetz. 5a = Fig. 13 Steinkern von der Seite, die Wohnkammer ganz. Der Teil des Gehäuses, der von Luftkammern gebildet wird, ist in der Mittelebene aufgeschnitten, sodaß der Sipho zu sehen ist; 5b = Fig. 15 die eingeschnürte Öffnung der Wohnkammer 52

Fig. 6. *Phragmoceras Broderipi* Barrande, a. a. O. Taf. 57, Fig. 1. 2.
Obersilur von Lochkow, Böhmen. 6a = Fig. 1 Gehäuse von der Seite; äußere Schalenschicht mit Anwachsstreifen; wo die Schale ganz abgesplittert ist, rechts am Rücken, erscheinen die Querscheidewände; 6b Schale von vorn, eingeschnürte Öffnung der Wohnkammer 52

Fig. 7. *Ascoceras manubrium* Lindström.
Ascoceratidae and *Lituit.* Upper Silur Gotland. Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl. Bd. 23, Nr. 12, 1890.
Oberes Obersilur von Gotland. Taf. 3, Fig. 8 Schematische Darstellung 53

Fig. 8. *Lituites lituus* Montfort. Nötling, Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1882, Taf. 11.
Mittleres Untersilur. Diluvialgeschiebe der norddeutschen Ebene. Vollständiges Exemplar, Mündungsrand mit Ohren, wenig verletzt. Wohnkammer mit geschweiften Querrippen. Auf den vordersten Luftkammern werden die Querrippen von den Kammerwänden geschnitten 53

Fig. 9. *Trochoceras optatum* Barrande. a. a. O. Taf. 23, Fig. 6.
Obersilur von Lochkow, Böhmen. Wo die Schale fortgebrochen ist, erscheinen die Querscheidewände 53

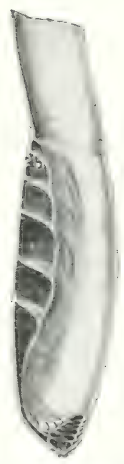
Alle Figuren dieser Tafel sind auf die Hälfte der Originalfiguren verkürzt.



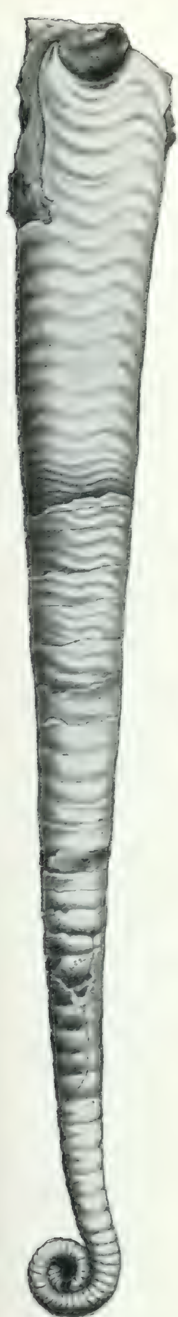
6 b



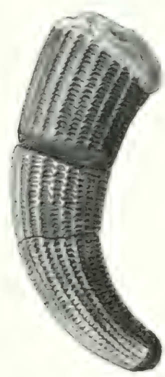
6. *Phragmoceras Broderipi.* Obersilur.



7. *Ascoceras manubrium.* Oberes Obersilur.



8. *Lituites lituus.* Mittleres Untersilur.



4. *Cyrtoceras corbulatum.* Obersilur.

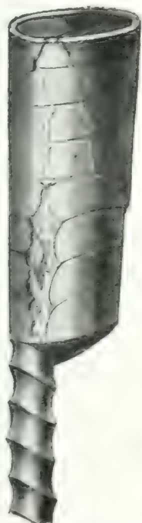
9. *Trochoceras optatum.* Obersilur.



5 b



2 b



1. *Endoceras duplex.* Unteres Untersilur.



3. *Orthoceras annulatum.* Obersilur.



5 a

5. *Gomphoceras bohemicum.* Obersilur.



2 a

2. *Actinoceras docens.* Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 17.

Silur. — Brachiopoden 1.

Tafel 17.

Seite

Fig. 1. *Ptilodictyum lanceolatum* Lonsdale.

Ferd. Roemer, Lethaea palaeozoica. Taf. 12, Fig. 1a und nach der Natur.

Im oberen Teile ist der Stock mitten durch gespalten, sodaß die die beiden Zelllagen trennende blättrige Mittelschicht mit Anwachsstreifen in dem mittleren Längsfelde sichtbar wird. Obersilur von Wisby, Gotland 54

Fig. 2. *Trimerella Lindströmi* Dall.

Unter Benutzung von Exemplaren von Gotland nach Zittels Handbuch Fig. 493 (Lindström, Ofvers. K. Vet. A. K. Förh., 1867, Nr. 5, Taf. 21).

2a Schale von außen; 2b Armklappe; 2c Stielklappe von innen . 54

Fig. 3. *Siphonotreta unguiculata* Eichwald.

Murchison, Verneuil und Keyserling, Géolog. Russie d'Europe, 1845, Taf. 1, Fig. 13.

Archangelsk. Die Armklappe ist am Rande zerbrochen, die Stielklappe ist in ihrer Lage gegen die obere Klappe verschoben . . 55

Fig. 4. *Orthisina anomala* Schlotheim.

Murchison, Verneuil und Keyserling, a. a. O. Taf. 12, Fig. 2b u. 2d.

Untersilur von Reval. 4a Stielklappe von außen; 4b Armklappe von innen 55

Fig. 5. *Orthis calligramma* Dalman.

Murchison, Verneuil, a. a. O. Taf. 13, Fig. 7a.

St. Petersburg. Die flachgewölbte Armklappe mit der Area der Stielklappe 55

Fig. 6. *Platystrophia lynx* Eichwald.

Murchison, a. a. O. Taf. 3, Fig. 3a, 3b.

Hudson River Group, Tennessee. 6a Armklappen von außen; 6b Schloßansicht. Vorliegende russische Exemplare sind stärker gewölbt 56

Fig. 7. *Dalmanella testudinaria* Dalman.

Davidson, Brit. Foss. Brachiop., Bd. 3, Taf. 28, Fig. 13 u. 13c.

Caradoc von England. 7a Armklappe von außen; 7b ganze Schale, Schloßansicht, beide Klappen mit Area und Deltidialspalte 56

Fig. 8. *Dalmanella elegantula* Dalman.

Davidson, a. a. O. Taf. 27, Fig. 1b, 1c.

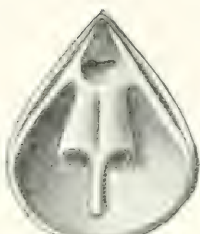
Verschiedene Exemplare aus dem Wenlock-Kalke von Dudley, England. 8a Armklappe von außen, $^2/_1$; 8b Seitenansicht . . . 56

Fig. 9. *Bilobites biloba* Linné.

Hall & Clarke. Pal. New-York, Vol. 8, T. I, Fig. 11 u. 12.

Niagara Gruppe, Lockport, N. Y. 9a Kleine Klappe; 9b große Klappe von außen, $^3/_1$ 56


2 b


2 c

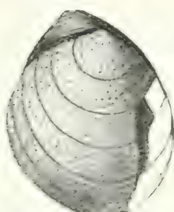
2. *Trimerella Lindströmi.*
Obersilur.


8 b

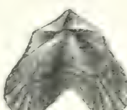

8 a

8. *Dalmanella elegantula.*
Obersilur.


2 a


3. *Siphonotreta unguiculata.*
Mittleres Untersilur.


9 b


9 a

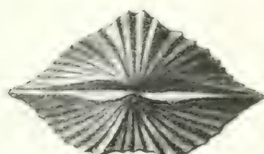
9. *Bilobites biloba.*
Obersilur.

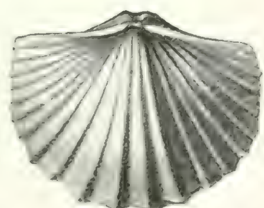

7 b


7 a

7. *Dalmanella testudinaria.*
Oberes Untersilur.


1. *Ptilodictyum lanceolatum.*
Obersilur.


6 b


6 a

6. *Platystrophia lynx.*
Oberes Untersilur.


5. *Orthis calligramma.*
Unteres Untersilur.


4 b


4. *Orthisina anomala*
Oberes Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 18.

Silur. — Brachiopoden 2.

Tafel 18.

Seite

Fig. 1. *Strophomena rugosa* Rafinesque.

Hall nnd Clarke, Introduction to the study of the Brachiopoda, 1894, Bd. 1, Taf. 16, Fig. 1. 4. 5.

Hudson River Group. 1a Armklappe von außen. Lebanon, Ohio; 1b Schloß der Stielklappe; 1c Schloß der Armklappe, Oxford, Ohio 56

Fig. 2. *Rafinesquina alternata* Conrad.

Hall und Clarke, a. a. O. Tafel 13, Fig. 14 und 16.

Hudson River Group. Cincinnati, Ohio. Ver. St. N. A. 2a Armklappe von außen; 2b Stielklappe von innen 56

Fig. 3. *Plectambonites transversalis* Dalmann.

Davidson, Brit. Foss. Brach. Bd. 3, Taf. 48, Fig. 3. 3b, 7. 8.

Wenlock-Schiefer von den Pentland Hills, England. 3a Armklappe von außen $^4/_1$; 3b Durchschnitt durch die geschlossene Schale $^5/_2$; 3c Stielklappe $^2/_1$; 3d Armklappe von innen $^3/_2$ . . 56

Fig. 4. *Chonetes striatella* Dalman.

Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 49, Fig. 24a.

Armklappe von außen mit Schloßansicht und mit den Stacheln am Schloßrande. Ludlow, England, $^2/_1$ 57

Fig. 5. *Porambonites Baueri* Nötling.

Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges. 1883, Taf. 16, Fig. 9. 9d. 9f. 9h.

Jewesche-Schicht von Spitham in Estland. 5a Schale von der Seite; 5b vom Wirbel aus; 5c Armklappe; 5d Stielklappe von innen 59

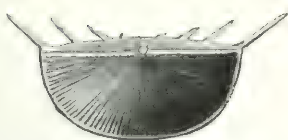
Fig. 6. *Lycophoria nucella* Dalman. 6a Schale von außen.

Murchison, Verneuil und Keyserling, Géolog. Russ. d'Europe Taf. 8, Fig. 8e.

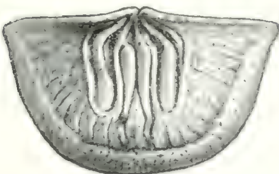
Petersburg. 6b Stielklappe von innen.

Brögger, Silur im Kristianiagebiete, Taf. 11, Fig. 4d.

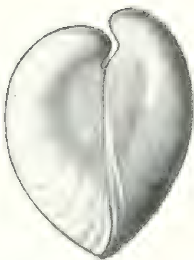
Töien, $^3/_1$ 59



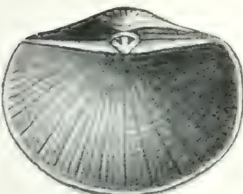
4. *Chonetes striatella.* Obersilur.



3 d



5 a



3 a

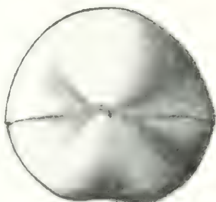


3 b

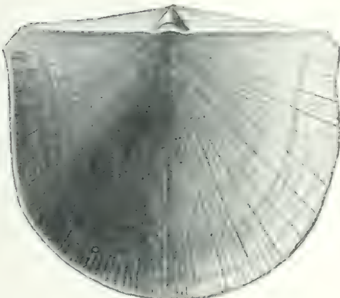


3 c

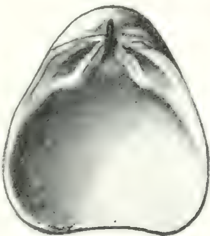
3. *Plectambonites transversalis.* Obersilur.



5 b



2 a

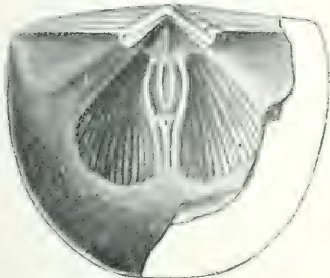


5 c



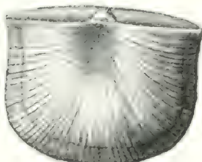
5 d

5. *Porambonites Baueri.* Oberes Untersilur.



2 b

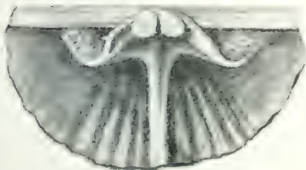
2. *Rafinesquina alternata.* Oberes Untersilur.



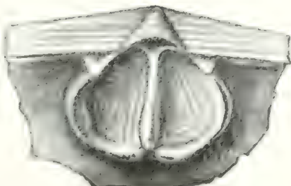
1 a



6 a

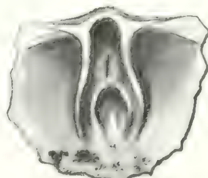


1 c



1 b

1. *Strophomena rugosa.* Oberes Untersilur.



6 b

5. *Lycophoria nucella.* Unteres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 19.

Silur. — Brachiopoden 3.

Tafel 19.

Seite

Fig. 1. *Zygospira modesta* Say.

Hall und Clarke, Palaeont. New York, Vol. 8, T. 2, Seite 155, Fig. 148 und Taf. 54, Fig. 7 und 12.

Schematisch zusammengestellte Figur. Schale aufgebrochen, die Stielklappe bildet den Hintergrund des Armgerüstes, $^{3}/_{1}$ . . . 57

Fig. 2. *Glassia obovata* Sowerby.

Davidson, Brit. Foss. Brachiop. Bd. 5, Taf. 7, Fig. 11a und 18.

Wenlock-Schiefer von Shropshire, England. 2a Armklappe von außen, $^{2}/_{1}$; 2b Schale aufgebrochen, die Armklappe bildet den Hintergrund des Armgerüstes, $^{4}/_{1}$ 57

Fig. 3. *Spirifer radiatus* Sowerby. Kurzflüglige Varietät

= *Delthyris cyrtaena*, Dalm., His. etc. Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 9, Fig. 11. 11a.

Wenlock-Schiefer nahe bei Dudley, England. 3a Armklappe von außen; 3b Schale von der Seite 58

Fig. 4. *Spirifer elevatus* Dalman.

Davidson, a. a. O. Taf. 10, Fig. 8.

Wenlock-Kalk von Dudley, England. Armklappe von außen . . 58

Fig. 5. *Spirifer crispus* Hisinger.

Davidson, a. a. O. Taf. 10, Fig. 14c.

$^{3}/_{1}$ Wenlock-Kalk von Rockfarm, May Hill, England. Armklappe von außen 58

Fig. 6. *Spirifer sulcatus* Hisinger.

Davidson, a. a. O. Taf. 10, Fig. 4a.

$^{3}/_{1}$ Wenlock-Kalk von Dudley. Armklappe von außen 58

Fig. 7. *Spirifer exporrectus* Wahlenberg.

Davidson, a. a. O. Taf. 9, Fig. 15. 15a. 15b.

Wenlock-Kalk von Dudley. 7a Armklappe von außen; 7b Schloßansicht; 7c Seitenansicht 58

Fig. 8. *Meristina tumida* Dalman.

8a Armklappe von außen.

Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 11, Fig. 1.

8b Armklappe mit Armgerüst.

Davidson, a. a. O. Bd. 5, Taf. 5, Fig. 5.

Wenlock-Kalk von Dudley, England 59

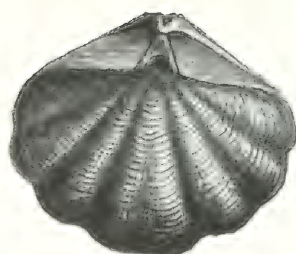


3 a

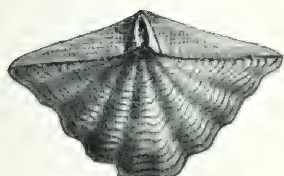


3 b

3. *Spirifer radiatus.* Obersilur.



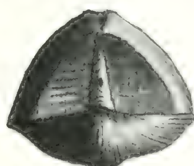
5. *Spirifer crispus.* Obersilur.



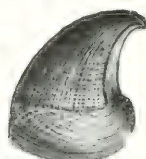
6. *Spirifer sulcatus.* Obersilur.



7 a



7 b



7 c

7. *Spirifer exporrectus.* Obersilur.



4. *Spirifer elevatus.* Obersilur.



2 b

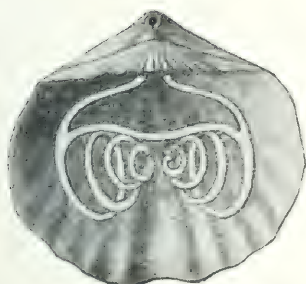


2 a

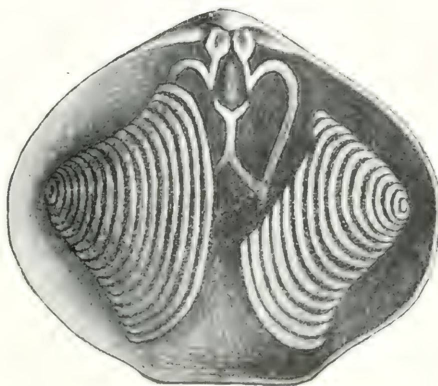
2. *Glassia obovata.* Obersilur.



8 a



1. *Zygospira modesta.* Oberes Untersilur.



8 b

8. *Meristina tumida.* Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 20.

Silur — Brachiopoden 4.

Tafel 20.

Seite

Fig. 1. *Conchidium biloculare* Linné.

Pentamerus conchidium Lindström, Fragmenta Silurica 1880, Taf. 20, Fig. 19. 20. 21.

Gotland. 1a Schale von der Armklappenseite; 1b Seitenansicht; 1c Schale in der Mittelebene aufgebrochen 60

Fig. 2. *Conchidium Knightii* Sowerby.

Davidson, Brit. Foss. Brachiop. Bd. 3, Taf. 17, Fig. 1. 1a. 9.

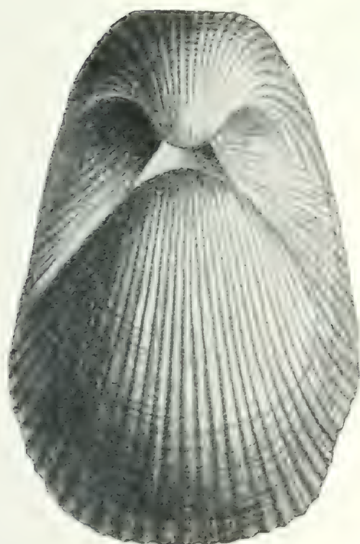
Kalk von Aymestry, England. 2a Schale von der Armklappenseite; 2b Seitenansicht; 2c Schale in der Mittelebene aufgebrochen . . 60



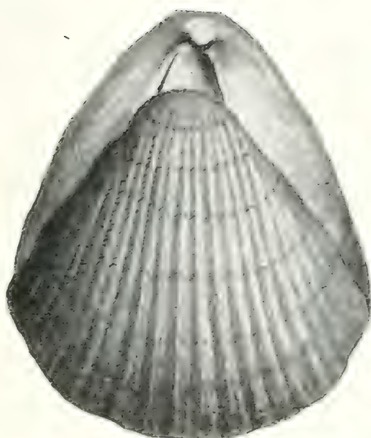
2 b



1 b



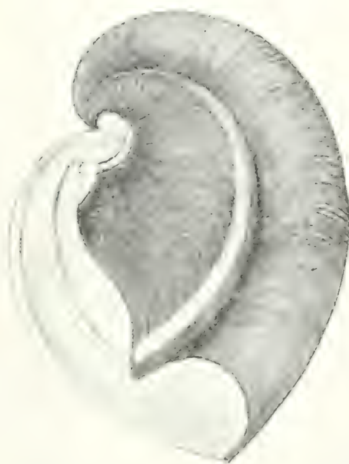
2 a



1 a



2 c



1 c

2. *Conchidium Knightii.* Oberes Obersilur.

1. *Conchidium biloculare.* Mittleres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 21.

Silur. — Brachiopoden 5.

Tafel 21.

Seite

Fig. 1. *Pentamerus borealis* Eichwald.

Murchison, Verneuil und Keyserling, Géol. Russie d'Europe, Taf. 8, Fig. 1a, 1b.

Estland. 1a Schale von der Armklappenseite; 1b Seitenansicht 59

Fig. 2. *Pentamerus oblongus* Sowerby.

Davidson, Brit. Foss. Brachiop. Silur, Taf. 18.

Fig. 1 = 2a; Fig. 8 = 2b. Grafschaft Galway, Irland. Upper Llandovery. 2a Schale von der Armklappenseite; 2b Stielklappe von außen 59

Fig. 3. *Pentamerus estonus* Eichwald.

Lethaea Rossica 1855, Taf. 34, Fig. 23a, 23b.

3a Stielklappe; 3b Seitenansicht 59

Fig. 4. *Rhynchonella nucula* Sowerby.

Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 24, Fig. 6a; Bd. 5, Taf. 10, Fig. 27a.

4a Armklappe, aus den oberen Schichten von Ludlow, $^2/_1$; 4b = Fig. 6b Stirnansicht.

Von Salter als *Rhynch. semisulcata* aus dem Upper Llandovery von Worcester Beacon, angeführt 60

Fig. 5. (*Rhynchonella*) *Wilsonia Wilsoni* Sowerby.

Davidson, a. a. O. Bd. 3, Taf. 23, Fig. 6a, 6b.

Wenlock-Kalk von Dudley, England. 5a Stirnrand; 5b Seitenansicht 60

Fig. 6. *Stricklandinia lirata* Sowerby.

Davidson, a. a. O. Bd. III, Taf. 20, Fig. 4.

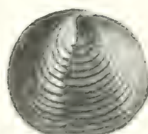
Steinkern einer Armklappe; kleines Exemplar. Upper Llandovery, May Hill, England 60


3 a


3 b

3. *Pentamerus estonus.* Mittleres Obersilur.


5 a

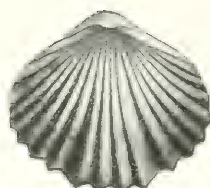

5 b

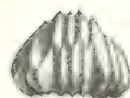
5. *Wilsonia Wilsoni.* Obersilur.


2 b

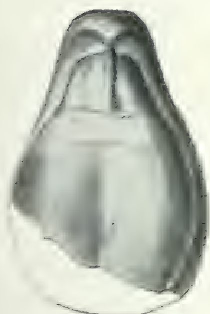

2 a

2. *Pentamerus oblongus.* Unteres Obersilur.


4 a


4 b

4. *Rhynchonella nucula.* Obersilur.


1 a


1 b

1. *Pentamerus borealis.* Unteres Obersilur.



6. *Stricklandinia lirata.* Unteres Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 22.

Silur. — Trilobiten 1.

Tafel 22.

Seite

Fig. 1. *Agnostus tardus* Barrande.
Syst. Silur. Centre de Bohême Bd. 1, Taf. 49, Fig. 1 b.
$^{5}/_{1}$ Libomischl, Böhmen, Stufe D 62

Fig. 2. *Trinucleus ornatus* Sternberg.
Barrande, a. a. O. Taf. 30, Fig. 53, 55.
Trubin, Böhmen. 2a Vollständiges Exemplar; 2b Seitenansicht des Kopfes, mit Nackenstachel; Hintereckstachel abgebrochen . 62

Fig. 3. *Trinucleus Bucklandi* Barrande,
a. a. O. Taf. 29, Fig. 11 u. Taf. 30, Fig. 16.
Königshof, Böhmen. 3a Gesamtansicht; 3b Seitenansicht des Kopfes 63

Fig. 4. *Dionide formosa* Barrande,
a. a. O. Taf. 42, Fig. 24.
Trubin. Böhmen. Die Stacheln sind von Barrande nach anderen Exemplaren ergänzt 63

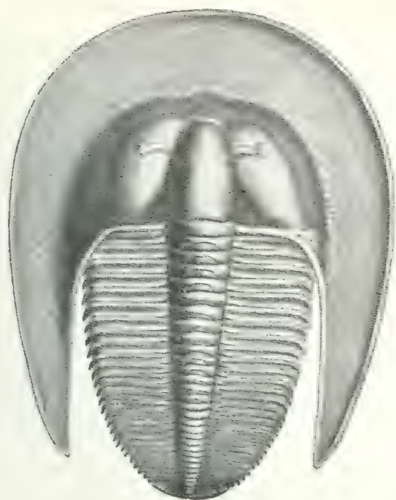
Fig. 5. *Ampyx tetragonus* Angelin; varietas *gigas* Linnarson.
Vestergötl. Cambr. och Silur. Aflagr. K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 8, Nr. 2, 1869, Taf. 2, Fig. 49.
Kongslena, Westgotland, Schweden 63

Fig. 6. *Aeglina prisca* Barrande,
a. a. O. Bd. 1, Supplement, Taf. 14, Fig. 1.
Schicht Dd_1 von St^a^ Benigna, Böhmen. Die Figur ist von Barrande selbst nach mehreren Exemplaren zusammengesetzt 63

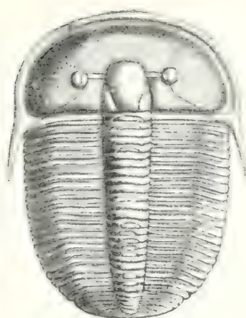
Fig. 7. *Cyphaspis Burmeisteri* Barrande,
a. a. O. Bd. 1, Taf. 18, Fig. 61.
Vollständiges Exemplar von Dlauha Hora in Böhmen, Schichtenreihe E, untere Grenze, $^{2}/_{1}$ 64

Fig. 8. *Arethusina Koninckii* Barrande,
a. a. O. Bd. 1, Taf. 18, Fig. 16.
Wohrada, Böhmen, E, $^{2}/_{1}$ 64

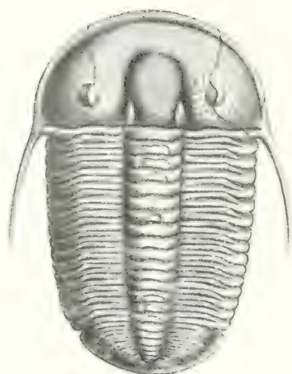
Fig. 9. *Harpes ungula* Sternberg.
Barrande, a. a. O. Bd. 1, Taf. 9, Fig. 1.
Dlauha Hora, Böhmen, E, $^{2}/_{1}$ 65



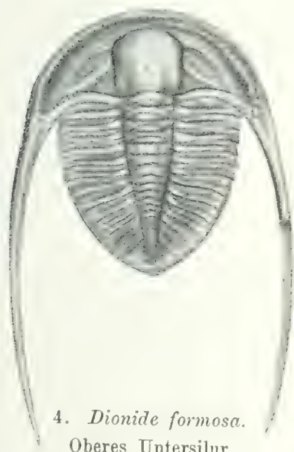
9. *Harpes ungula.* Obersilur.



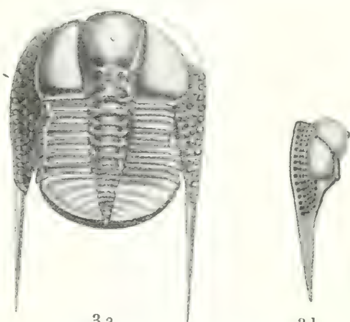
8. *Arethusina Koninckii.*
Obersilur.



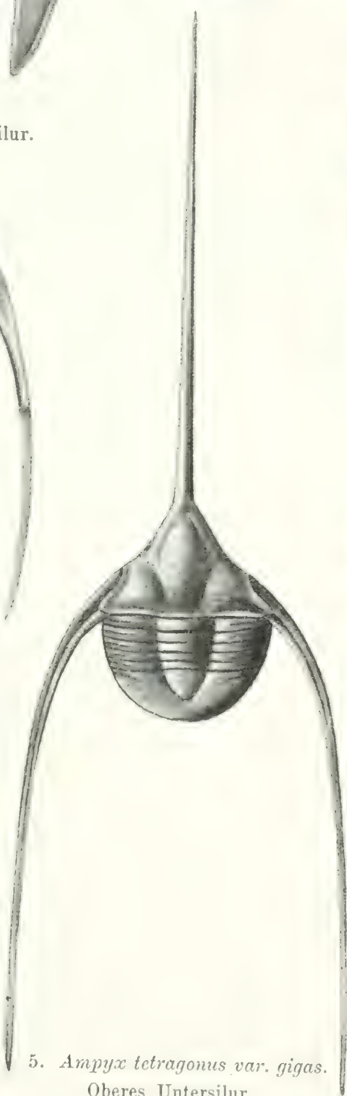
7. *Cyphaspis Burmeisteri.*
Obersilur.



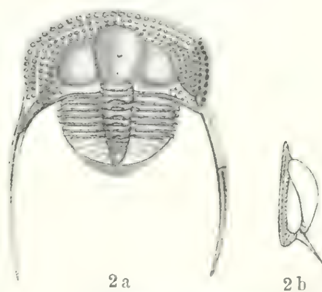
4. *Dionide formosa.*
Oberes Untersilur.



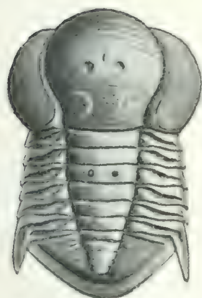
3 a 3 b
3. *Trinucleus Bucklandi.*
Oberes Untersilur.



5. *Ampyx tetragonus var. gigas.*
Oberes Untersilur.



2 a 2 b
2. *Trinucleus ornatus.*
Oberes Untersilur.



6. *Aeglina prisca.*
Unteres Untersilur.



1. *Agnostus tardus.*
Oberes Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 23.

Silur. — Trilobiten 2.

Tafel 23.

Seite

Fig. 1. *Remopleurides radians* Barrande.

Syst. Silur. Bohême Bd. 1, Taf. 43, Fig. 36.

Figur von Barrande ergänzt. Königshof, Böhmen. In der Mitte der linken Seite kommt die gröbere Streifung der Unterseite zum Vorschein 64

Fig. 2. *Ogygia Buchii* Brongniart.

Salter, Brit. Trilobites. Taf. 15, Fig. 6.

Abdruck der Außenseite. Breites Individuum (♀?) $^1/_2$ Llandeilo Flags. 66

Fig. 3. *Megalaspis limbata* Boeck.

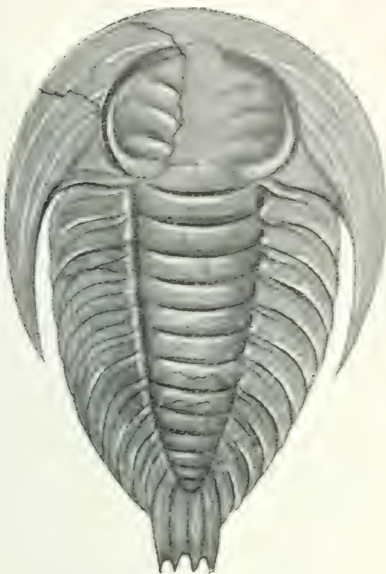
Brögger, Silur Kristiania Geb. 1882, Taf. 9, Fig. 1. 2.

Schicht 3cβ (Expansus-Schiefer), Töien. Schmaleres Individuum (♂?). 3a Kopfschild mit eingekrümmtem Rumpfe; 3b Schwanzschild, rechts unten ist die Schale fortgebrochen, sodaß die Terrassenlinien des Umschlags zum Vorschein kommen 67

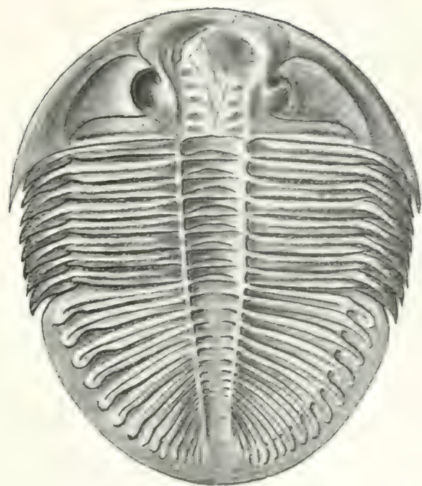
Fig. 4. *Basilicus tyrannus* Murchison.

Salter, a. a. O. Taf. 21, $^1/_3$.

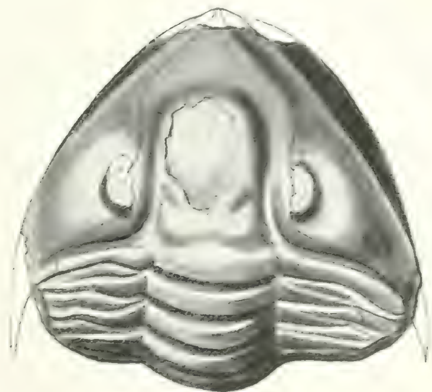
Llandeilo Flags, England. Salter hat die fehlenden Teile des Exemplars unschattiert hinzugefügt 67



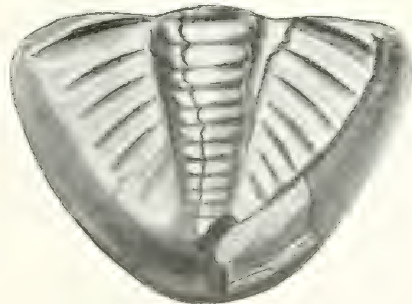
1. *Remopleurides radians.*
Oberes Untersilur.



2. *Ogygia Buchii.*
Mittleres Untersilur.

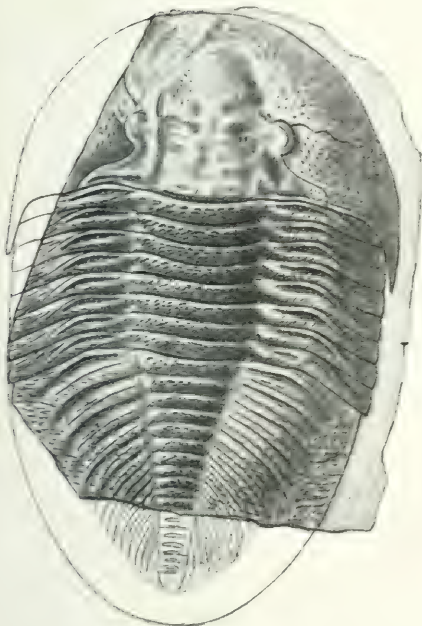


3 a



3 b

3. *Megalaspis limbata.*
Unteres Untersilur.



4. *Basilicus tyrannus.*
Mittleres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 24.

Silur. — Trilobiten 3.

Tafel 24.

Seite

Fig. 1. *Asaphus expansus* Dalman.

Brögger, Silur. Kristianiageb. Taf. 7, Fig. 1.

Töien, Expansus-Schiefer. Schmaleres Individuum (♂?) 66

Fig. 2. *Isotelus gigas* Dekay.

Salter, Brit. Trilobites Taf. 24, Fig. 1 und 2.

Caradoc von Tyrone, England. Das junge Exemplar Fig. 1 ist durch das Kopfschild Fig. 2 ergänzt. Am Pygidium sind durch Absplitterung der Schale die Terrassenlinien des Umschlags sichtbar geworden 67

Fig. 3. *Nileus armadillo* Dalman.

Friedrich Schmidt, Ostbalt. Silur. Trilobiten Abt. 5, Lief. 3, 1904. Mem. Ac. Imp., Sc. Petersburg 8. Reihe, Vol. 14, Nr. 10, Taf. 8, Fig. 13.

Popowka bei Pawlowsk. Expansus-Schichten 67

Fig. 4. *Illaenus Esmarcki* Holm.

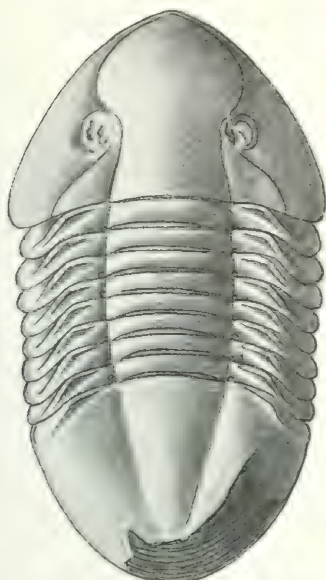
Friedrich Schmidt, a. a. O. Abt. 3. Holm, Illaeniden, 1885, 7. Reihe, Bd. 33, Nr. 8, Taf. 1, Fig. 2a, 2c, 4.

Wolchow, Schicht B 3 a. Untere Linsenschicht des Vaginatenkalkes. 4 a Kopfschild mit umgebogenem Rumpfe; 4 b Schwanzschild; 4 c Seitenansicht eines anderen Kopfschildes 68

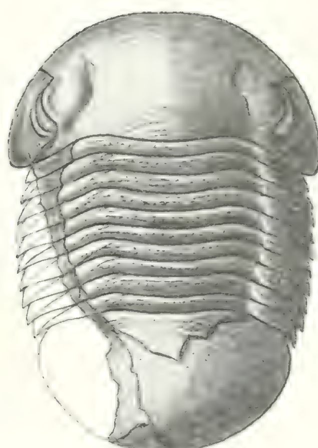
Fig. 5. *Bumastus barriensis* Murchison.

Salter, a. a. O. Taf. 27, Fig. 2, untere Figur.

Woolhope-Kalk (unter dem Wenlock-Kalk). Barr, Staffordshire, $^1/_2$. Der mittlere Kiel auf der Glabella kommt bei der Verkleinerung der Zeichnung zu wenig zum Ausdrucke 68



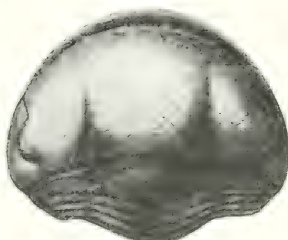
2. *Isotelus gigas.* Oberes Untersilur.



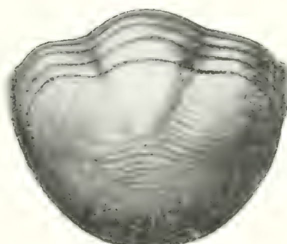
5. *Bumastus barriensis.* Unteres Obersilur.



4 c

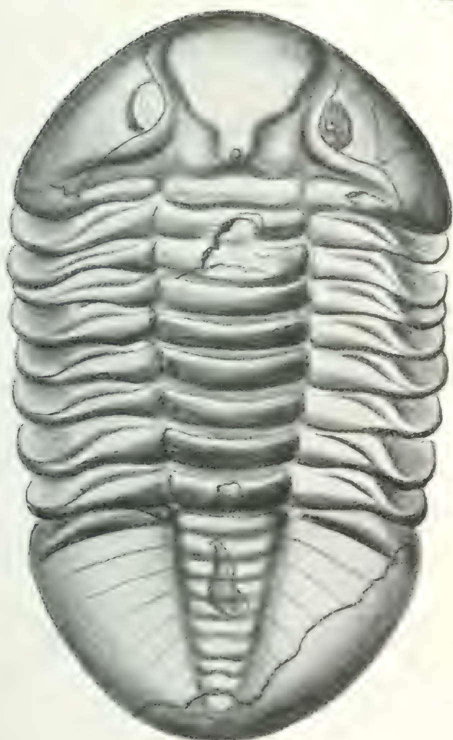


4 a



4 b

4. *Illaenus Esmarcki.* Unteres Untersilur.



1. *Asaphus expansus.* Unteres Untersilur.



3. *Nileus armadillo.* Unteres Untersilur.

Tafel 25.

Silur. — Trilobiten 4.

Tafel 25.

Seite

Fig. 1. *Ceratopyge forficula* Sars.

Brögger, Silur Kristiania, Taf. 3, Fig. 17a und 22.

1a Kopfschild aus 3aβ, Ceratopyge-Schiefer, $^5/_4$; 1b Pygidium. — var. *acicularis* Sars aus 3aγ, Ceratopyge-Kalk. Unterstes Untersilur 65

Fig. 2. *Platopolichas avus* Barrande.

Syst. Silur Bohême Bd. 1, Supplem. Taf. 10, Fig. 12 und 17.

Wosek, Böhmen. Schicht Dd_1. 2a Kopfschild; 2b Pygidium eines kleineren Exemplars; wegen der übereinstimmenden Körnelung der Oberfläche rechnet Barrande es zu derselben Art wie das große Kopfschild 69

Fig. 3. *Hoplolichas conicotuberculatus* Nieszkowski.

Friedrich Schmidt, Ostbalt. Trilob. Abt. 2, 1885. Mem. Ac. Imp. Sc. Petersburg, 7. Reihe, Bd. 33, Nr. 1, Taf. 3, Fig. 14 und 23a.

Schichten von Kuckers. 3a Kopfschild ohne die losen Wangen; 3b Pygydium 69

Fig. 4. *Trachylichas scaber* Beyrich.

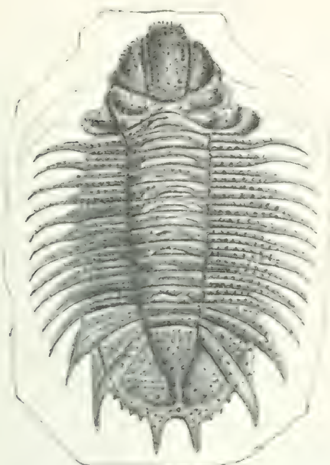
Barrande, a. a. O. Bd. 1, Taf. 28, Fig. 22 und 24.

Der Rumpf und der Umriß des Kopfes sind Fig. 22 bei Barrande entnommen, die Oberflächenbeschaffenheit des Kopfschildes der Fig. 24. Beide Exemplare stammen von St. Iwan, Böhmen. Stufe E . . 69

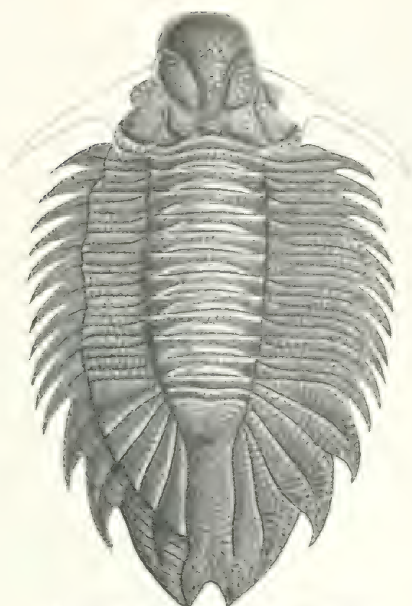
Fig. 5. *Plusiarges palmatus* Barrande,

a. a. O. Bd. 1, Tafel 28, Fig. 1 und 5.

Die Figur ist so zusammengesetzt, daß der nur unvollkommen erhaltene Kopf von Figur 1 nach dem besseren von Figur 5 ergänzt ist. Rumpf von St. Iwan, Kopf von den Hügeln von Listice; E 69



5. *Plusiarges palmatus.* Obersilur.

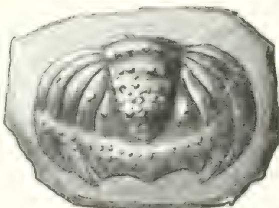


4. *Trachylichas scaber.* Obersilur.

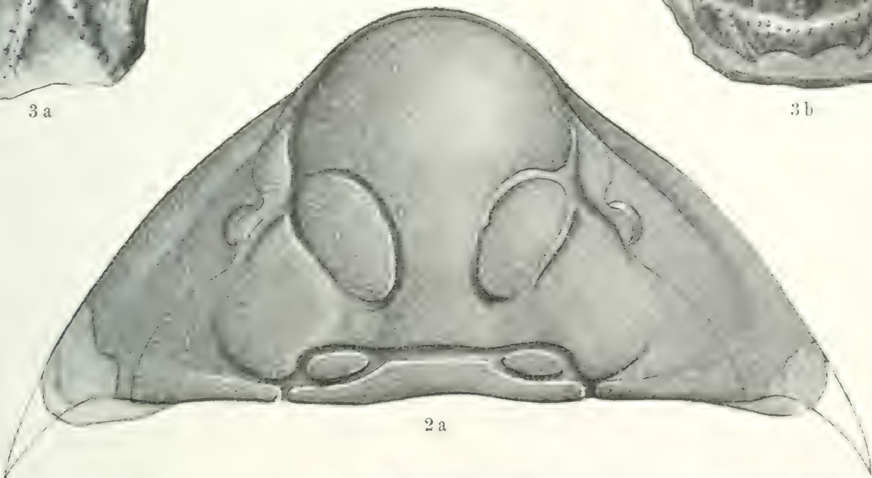


3 a

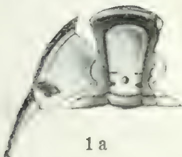
3. *Hoplolichas conicotuberculatus.* Mittleres Untersilur.



3 b

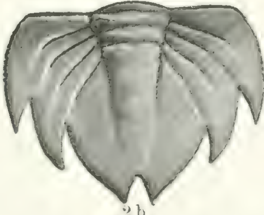


2 a



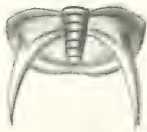
1 a

1. *Ceratopyge forficula.* Unteres Untersilur.



2 b

2. *Platopolichas avus.* Unteres Untersilur.



1 b

1. *Ceratopyge forficula.* Unteres Untersilur.

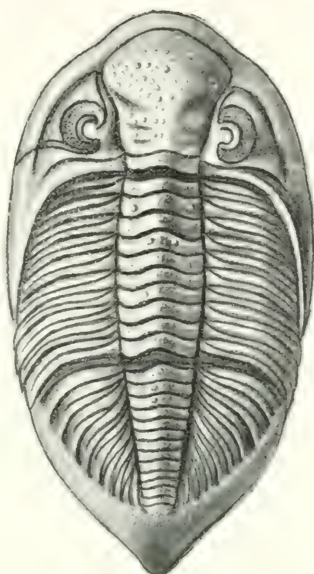
Tafel 26.

Silur. — Trilobiten 5.

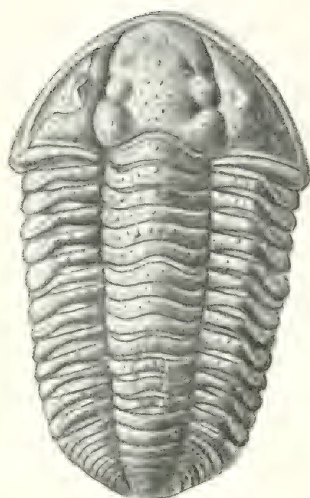
Tafel 26.



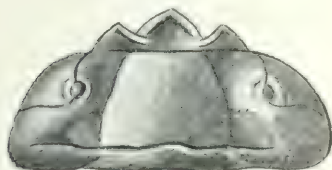
2. *Homalonotus delphinocephalus.*
Mittleres Obersilur.



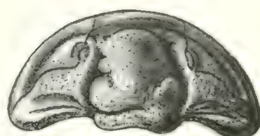
7. *Dalmania caudata.*
Mittleres Obersilur.



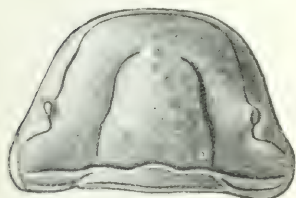
4. *Calymmene Blumenbachii.*
Mittleres Obersilur.



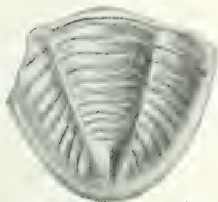
3. *Homalonotus Knightii.*
Mittleres Obersilur.



5. *Calymmene senaria.*
Oberes Untersilur.

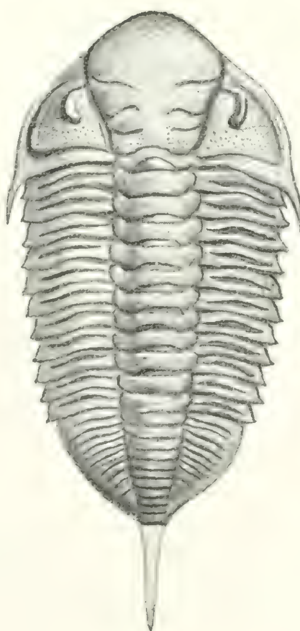


1 a

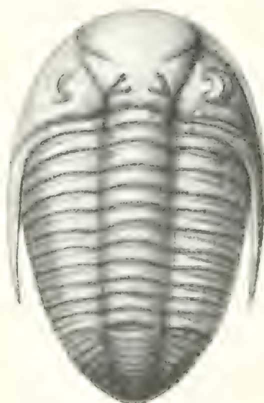


1 b

1. *Homalonotus bisulcatus.*
Oberes Untersilur.



6. *Dalmania socialis.*
Mittleres Untersilur.



8. *Chasmops Odini.*
Mittleres Untersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 27.

Silur. — Trilobiten 6 etc.

Tafel 27.

Seite

Fig. 1. *Acaste Downingiae* Murchison var. *vulgaris*. Salter.

Brit. Trilobites Taf. 2, Fig. 24.

Wenlock-Schiefer von Malvern, England 72

Fig. 2. *Cheirurus exsul* Beyrich.

Friedrich Schmidt, Ostbalt. Sil. Trilob. Abt. 1, 1881, Mem. Ac. Imp. Sc. Petersburg, 7. Reihe, Bd. 30, Nr. 1, Taf. 6, Fig. 5a und 10.

2a Kopfschild mit 2 Rumpfsegmenten. Geschiebe von den Alandsinseln. Schicht C_1, Echinosphaeritenkalk. 2b Pygidium von Karrol 72

Fig. 3. *Cheirurus insignis* Barrande.

Syst. Silur Bohême Bd. 1, Taf. 41, Fig. 1.

Kozolup, Böhmen, Stufe E 73

Fig. 4. *Sphaerexochus mirus* Beyrich.

Barrande, a. a. O. Bd. 1, Suppl. Taf. 7, Fig. 3 und 4.

4a vollständiges Exemplar; 4b Kopfschild von der Seite. Hügel von Listice bei Beraun, Böhmen, Ee_2 73

Fig. 5. *Cybele bellatula* Dalman.

Friedrich Schmidt, a. a. O. Taf. 13, Fig. 9a. 13a, Taf. 15, Fig. 5.

5a Kopfschild; 5b Pygidium nach Tafel 15, Figur 5, geändert. Schicht B_3. Vaginatenkalk von Pawlowsk. 73

Fig. 6. *Encrinurus punctatus* Wahlenberg.

Angelin, Palaeont. Scand. Abt. 1, 1878, Taf. 4, Fig. 4.

Unter Benutzung eines Kopfschildes von Oesel. Schicht J, untere Oeselsche Schicht.

Fr. Schmidt, a. a. O. Taf. 14, Fig. 11a 73

Fig. 7. *Leperditia baltica* Friedrich Schmidt.

Bronn. und Ferd. Roemer, Lethaea Geogn. 3. Aufl., 1856, Taf. 9_3, Fig. 8b und 8d.

7a Gehäuse von der linken Seite. Ein sehr großes Fxemplar; 7b linke Klappe, unterer Rand, die Streifung am Umschlage ist für die Art bezeichnend. Insel Gotland 74

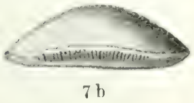
Fig. 8. *Beyrichia tuberculata* Boll.

Bronn. und Ferd. Roemer, a. a. O. Taf. 9_3, Fig. 9c.

Geschiebe aus der norddeutschen Ebene 74



8. *Beyrichia tuberculata.*
Oberes Obersilur.

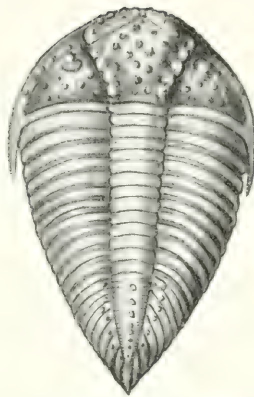


7 b

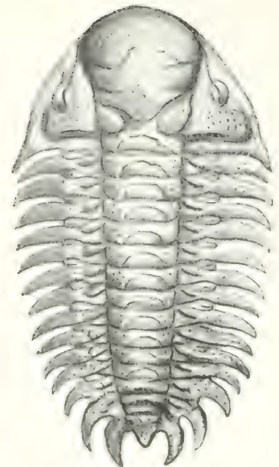


7 a

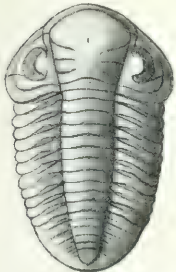
7. *Leperditia baltica.*
Mittleres Obersilur.



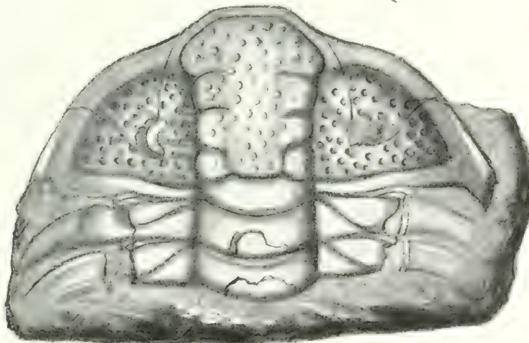
6. *Encrinurus punctatus.*
Obersilur.



3. *Cheirurus insignis.*
Obersilur.



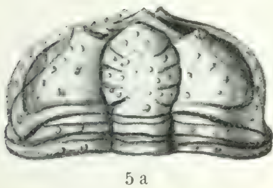
1. *Acaste Downingiae.*
Obersilur.



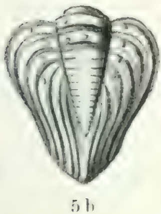
2 a



4 b



5 a



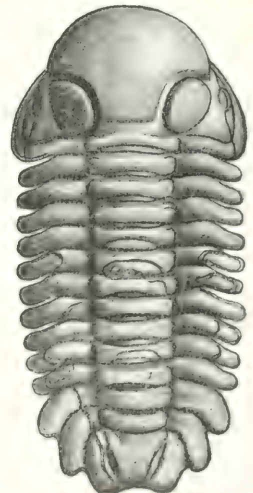
5 b

5. *Cybele bellatula.*
Unteres Untersilur.



2 b

2. *Cheirurus exsul.* Mittleres Untersilur.



4 a

4. *Sphaerexochus mirus.*
Obersilur.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 28.

Silur. — Würmer, Fische etc.

Tafel 28.

Seite

Fig. 1. *Cornulites serpularius* Schlotheim.

Murchison, Siluria 3. Aufl., 1859, Taf. 16, Fig. 6.

Woolhope-Kalk von Ledbury, England. Die Figur ist unter Benutzung von Figur 10 derselben Tafel vervollständigt 61

Fig. 2. *Tentaculites ornatus* Sowerby.

Murchison, a. a. O. Taf. 16, Fig. 11.

und nach der Natur, $^2/_1$. Woolhope-Kalk von Dudley 61

Fig. 3. *Triarthrus Becki* Green.

3a vollständiges Exemplar; Rückseite; mit Fühlern am Kopfe und mit Spaltfüßen an den Rumpfsegmenten, $^5/_2$. Nach Beecher.
3b Schematischer Querschnitt durch den Rumpf, nach Walcott zusammengestellt wie in

Zittels Grundzügen der Palaeontologie Fig. 1272 65

Fig. 4. *Ceratiocaris stygia* Salter.

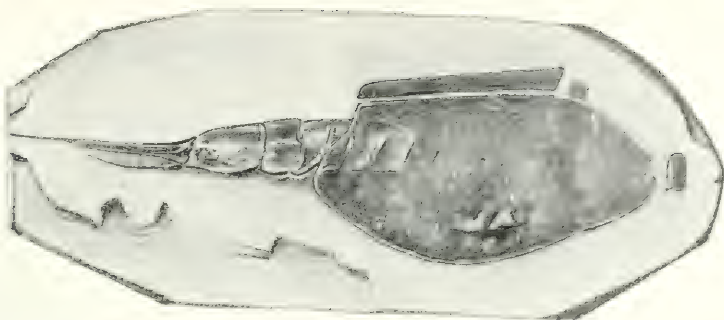
R. Jones und H. Woodward, Brit. Palaeoz. Phyllopoda. Taf. 12, Fig. 2a.

Das abgebrochene „Rostrum" liegt am vorderen Ende. Schwarze Schiefer von Lesmahago. Lanarkshire, Schottland 74

Fig. 5. *Onchus* Agassiz. Flossenstacheln eines Hai-ähnlichen Fisches aus dem „Bonebed" der Ober-Ludlow-Schichten von Ludford, England.

Murchison, Siluria Taf. 35, Fig. 15 75

Fig. 6. *Thelodus* Agassiz. Chagrinschuppen, wahrscheinlich aus der Haut desselben Fisches wie Fig. 5. 6a natürliche Größe; 6b vergrößert. Von demselben Fundorte 75

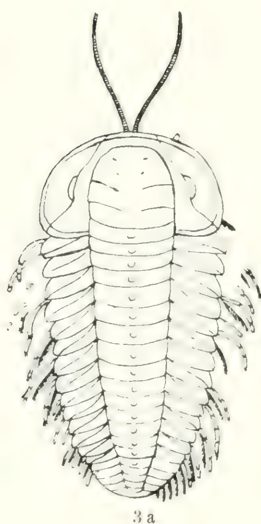


4. *Ceratiocaris stygia.* Obersilur.

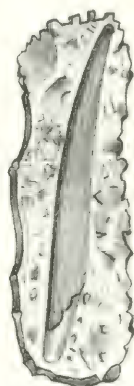


6a 6b

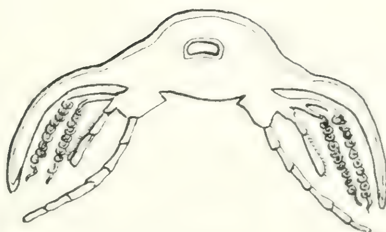
6. *Thelodus.* Obersilur.



3a



5. *Onchus.* Obersilur.

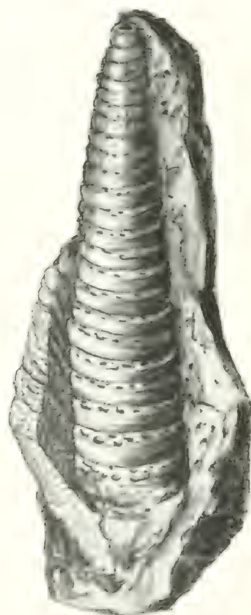


3b

3. *Triarthrus Becki.* Oberes Untersilur.



2. *Tentaculites ornatus.* Obersilur.



1. *Cornulites serpularius.* Obersilur.

Leitfossilien des Devons.

Allgemeines.

Von den Leitfossilien des Devons gilt im allgemeinen der Satz, daß die Graptolithen völlig fehlen, die Trilobiten bei weitem nicht die Rolle spielen wie im Silur, dafür die Brachiopoden eine leitende Stellung einnehmen. Unter den Kopffüßlern treten die *Ammonoidea* in den Vordergrund, während die im Silur so wichtigen *Nautiloidea* nunmehr nur indifferente Formen hervorbringen. Unter den Echinodermen geht in ähnlicher Weise die Führung von den Cystoideen zu den Crinoideen über. Die bereits im Obersilur stärker hervortretende Bedeutung der *Tabulata* und *Tetracoralla* erfährt im Devon eine Steigerung. Die Stromatoporen kommen hier das letzte Mal als Leitfossilien in Betracht. Die Vertebraten fangen an hervorzutreten.

Stamm Coelenterata.

Klasse *Hydrozoa.*

Ordnung *Stromatoporacea.*

Familie *Actinostromidae* Nich.

Knollige oder ausgebreitete Massen von sehr verschiedener Form. Das Gewebe besteht aus radialen bezw. senkrechten Pfeilern und konzentrischen oder wagerechten Blättern; diese entstehen nur durch periodisches Wachstum von seitlichen Fortsätzen der Pfeiler. Besondere Röhren sind nicht vorhanden.

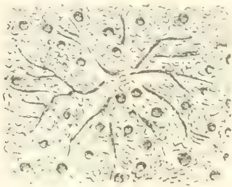
Gattung *Actinostroma* Nich. Die senkrechten Pfeiler des Gewebes gehen durch die Blätter hindurch, sind dicht oder stellenweise hohl. Die seitlichen Fortsätze sind davon leicht zu unterscheiden und ergeben mit ihnen ein rechtwinkliges Maschennetz. Auf horizontalen Schnitten erscheinen die Pfeiler als kräftige runde Querschnitte, und die Fortsätze bilden ein zierliches, ziemlich regelmäßiges, an hexaktinellide Spongien erinnerndes Netzwerk.

Actinostroma clathratum Nich. (Taf. 29, Fig. 1.) Die knolligen unregelmäßigen z. T. großen Massen lassen mehr oder minder deutlich einen plattigen Aufbau erkennen. Diese Platten, latilaminae, sind von einheitlicher Struktur, indem die senkrechten Pfeiler ohne Unterbrechung hindurch führen. Auf 1 mm kommen in der Regel drei benachbarte Pfeiler oder ebensoviele Blätter. Die Oberfläche erscheint je nach der Art der Verwitterung verschieden. Die Art ist durch die Gleichmäßigkeit des Gewebes und die Ebenflächigkeit der Blätter ausgezeichnet. Sie ist sehr verbreitet in der Riffacies des oberen Mittel- und des unteren Oberdevons.

Familie *Stromatoporidae* Nich.

Die sehr unregelmäßig und verschieden wachsenden Stöcke zeigen immer latilaminae. Die vertikalen und horizontalen Gewebeelemente sind nicht scharf von einander zu trennen, verschmelzen zu einem unregelmäßigen Netzwerk und lassen meist eine eigene poröse Struktur erkennen. Im Gewebe sind immer röhrenartige Hohlräume ohne besondere Wandung aber mit dünnen Querböden entwickelt. („Zooidien-Röhren".)

Gattung *Stromatopora* (Goldf.) Nich. All die verschiedenen von Nicholson unterschiedenen Familien des Devons wurden früher einfach als *Stromatopora concentrica* Goldf. zitiert. Die Gattung *Stromatopora* ist dadurch bezeichnet, daß die Unterscheidung zwischen Vertikalpfeilern und Horizontalblättern ganz unmöglich ist. Die mit dünnen Böden versehenen schmalen Röhren verlaufen meist senkrecht und reichen durch mehrere Blätter hindurch. Auf der Oberfläche treten oft radial ausstrahlende Furchen auf, die im Gewebe als Lücken erscheinen. („Astrorhizen" Fig. 16.) Nicht selten sind die Stöcke von anderen röhrenförmigen Coelenteraten (Anthozoen) in regelmäßiger Weise durchwachsen. („*Caunopora*-Stadium" Taf. 29, Fig. 2 b.)



Figur 16.
Stromatopora concentrica Nicholson.
Oberfläche mit Astrorhizen (strahlig angeordneten verästelten Furchen) und mit „Caunopora"-Röhren.
Nach Nicholson, Brit. Stromatopor. Taf. 21, Fig. 3.
Mitteldevon der Eifel.

Stromatopora concentrica (Goldf.) Nich. (Taf. 29, Fig. 2 und Fig. 16.) Hat ein sehr dichtes Gewebe von eigentümlich poröser Struktur. Die Gewebefasern sind $^1/_5$ bis $^1/_6$ mm dick. Die dazwischen eingeschlossenen meist kurzen quergekammerten Röhren sind schmaler und lassen etwa 2—4 Böden erkennen; auf dem Horizontalschnitte erscheinen sie als runde unregelmäßige Quer- oder wurmförmige Längsschnitte. Die Art ist im Mitteldevon Europas verbreitet. Andere Arten im Devon, einzelne schon im Silur.

Gattung *Stromatoporella* Nich. Unregelmäßige Knollen und Krusten, ohne latilaminae. Oft mit besonderer Rindenschicht unterseits. Die vertikalen und die horizontalen Elemente des Skeletts sind meist deutlich voneinander geschieden. Die Zooidienröhren sind unregelmäßig gestaltet, mehr kurz blasenförmig. Astrorhizen kommen häufig vor. Die Skelettfaser selbst ist von feinsten Röhrchen durchsetzt.

Stromatoporella eifeliensis Nich. (Taf. 29, Fig. 3.) Die Art bildet meist Krusten über andern Organismen, weist eine ziemlich glatte Oberfläche und zahlreiche Astrorhizen darin auf. Das Gewebe ist regelmäßiger als bei den andern Arten. Etwa sechs der kräftigen Blätter kommen auf 2 mm. Zooidienröhren sind kurz blasenförmig, zerstreut, mit wenigen Böden. Die Art ist im rheinischen Mitteldevon verbreitet; sehr ähnliche Formen auch im englischen Mitteldevon. Andere Arten von typischer Struktur nur aus dem Devon. Eine Form im Kohlenkalk stellt einen besonderen Typus dar.

Gattung *Parallelopora* (Bargatzky) Nich. Die Stöcke und das Gewebe verhalten sich ähnlich wie bei Stromatopora selbst, nur sind die quergekammerten Zooidienröhren länger und umfassen 3—9 Böden, auch sind sie zahlreicher und

dichter gestellt. Die Struktur der Faser ist durch kurze, parallel den senkrechten Fasern gestrekte Hohlräume ausgezeichnet. Die Gattung ist bisher nur im Devon gefunden.

Parallelopora Goldfussi (Barg.) Nich. (Taf. 29, Fig. 4 und Fig. 17.) Diese Art ist durch feinere Gewebestruktur von anderen ähnlichen übrigens ebenfalls mitteldevonischen Arten unterschieden. Die Skelettfaser ist [illegible] bis [illegible] mm dick, und es liegen etwa sechs Zooidienröhren auf 2 mm.

Familie *Idiostromidae* Nich.

Meist massige oder verzweigte Stöcke, im allgemeinen mit Stromatoporiden-Struktur, überdies aber mit starken axialen einzelnen oder bündelförmigen quergekammerten Röhren, die eine Wand von eigenartiger Struktur aufweisen. Ausschließlich devonische Gattungen und Arten.

Gattung *Amphipora* Schulz. Die typische Art *Amphipora ramosa* Phillips (Taf. 29, Fig. 5) ist auf einen Horizont an der oberen Grenze des Mitteldevons beschränkt. Hier tritt sie vielfach massenhaft auf und ist deswegen ein gutes Leitfossil. Die schlanken Stämmchen sind zuweilen verzweigt und in der Axe von einem Kanal mit Blasenböden durchsetzt, der etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5$ so breit ist wie der Stock. Der Kanal ist vom Gewebe umschlossen, das aus parallelen vorgewölbten Blättern und schräg vorwärts strebenden Pfeilern besteht. Außen sind die Stämmchen von einer Schicht weiterer Blasen umgeben, die gegen außen durch eine einfache Lage Cönenchym abgeschlossen sind. Die mikroskopische Struktur des Gewebes ist radialfasrig; die Struktur des Cönenchyms ist dieselbe wie die der Blasenböden in den Zooidien.



Figur 17.
Parallelopora Goldfussi Bargatzki.
Querschnitt durch den Stock, zeigt die Struktur des Gewebes; 24/1.
Nach Nicholson, a. a. O. Taf. 11, Fig. 7.
Mitteldevon der Eifel.

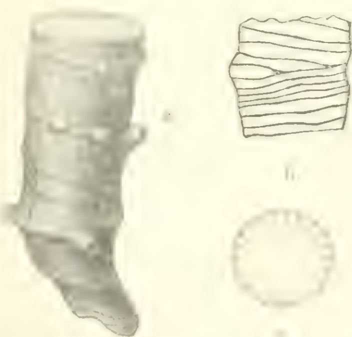
Klasse *Anthozoa.*

Ordnung *Tetracoralla* (vgl. Silur S. 36).

Zu der **Familie** ***Zaphrentidae*** (vgl. Silur S. 37), die durch das Auftreten von mehr oder minder regelmäßigen Querböden ohne Blasenbildungen am Rande des Kelches ausgezeichnete Einzelkorallen mit zahlreichen Sternlamellen umfaßt, gehört die auch noch im Karbon vertretene

Gattung *Amplexus* Sow. Man rechnet schlankere Formen mit kürzeren und weniger zahlreichen Sternlamellen, mit flacherem Kelchboden, angeblich mit Septalgrube und mit breiteren, regelmäßigeren Böden hierzu.

Amplexus hercynicus F. A. Roemer. (Fig. 18.) Eine verbreitete Leitform des oberen Mitteldevons, die aber auch noch im unteren Oberdevon gelegentlich vorkommt. Der Kelch ist



Figur 18.
Amplexus hercynicus Friedrich Adolf Roemer.
a Fr. A. Roemer, Palaeontographica Bd. 5, Taf. [illegible], Fig. 1a. Ein Harzer Exemplar.
b E. Kayser, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1872 Taf. 27, Fig. 5a. Querschnitt.
c Fr. Frech, Zeitschr. D. Geol. Ges. 1885. S. 84, Fig. b. Längsschnitt.

schlank kegelförmig, meist knieförmig unregelmäßig hin- und hergekrümmt, etwa 1 1/2 cm im Durchmesser groß. Mittels stachelartiger Fortsätze heftet sich der Kelch an fremde Schalen oder andere Individuen an. Die Pimärsepten (26—30) sind kurz, oft nur an den Einsenkungen der Bodenoberfläche erkennbar. Sternleisten zweiter Ordnung sind nur im Querschliffe deutlich.

Familie *Cyathophyllidae* M. E. & H. (vgl. Silur S. 36).

Unterfamilie *Cyathophyllinae.*

Zu der Gattung *Cyathophyllum* Goldf. in ihrem alten Sinne rechnet man Einzelkelche oder stockförmige Korallen mit zahlreichen abwechselnd stärkeren und dünneren Sternleisten, die bis zur Mitte reichen und ziemlich regelmäßig radiär angeordnet sind. Das Endothekalgewebe besteht aus Böden, die manchmal unregelmäßig werden und deren Breite bei den verschiedenen Formen sehr verschieden sein kann. Im umgekehrten Verhältnisse dazu steht die Breite der randlichen Blasenzone. In dieser Auffassung reicht die Gattung aus dem Silur bis in das Karbon. Im folgenden ist die Gattung als Unterfamilie aufgefaßt und in eine Anzahl wohl unterscheidbarer Formenreihen aufgelöst. Die Abweichungen in der Auffassung beruhen z. T. darauf, daß die Länge der Septen auf Querschnitten verschieden bewertet wurde. Die Septen reichen oft nur unmittelbar auf den Böden des Innenskeletts bis zur Mitte des Kelches, in den Zwischenräumen zwischen den Böden fehlen sie vielfach, indem sie hier nicht über die Blasenzone nach innen hinausragen.

Gattung *Heliophyllum* Hall. Weit geöffnete Einzelkelche oder Stöcke. Die Böden in der Mitte sind quer blasenförmig, die Blase der Randregion je nach der Form des Kelches angeordnet. Die Sternlamellen (Septen) sind mit schräg nach innen aufsteigenden Septalleisten besetzt, die auf dem Querschnitte als Dornen erscheinen. Die amerikanische Art des oberen Mitteldevon (Hamilton Gr.) ist

Heliophyllum Halli M. E. & H. (Taf. 30, Fig. 1.) Bei ihr sind die Septalleisten sehr kräftig entwickelt, sodaß die randlichen Blasen dazwischen stellenweise fast verschwinden; sie sind trotz gegenteiliger Angaben doch vorhanden. Der Kelch dieser Art ist flach oder vertieft mit flachem Boden.

Heliophyllum helianthoides Goldf. (Taf. 30, Fig. 2) umfaßt flache Einzelkelche von einem Durchmesser bis zu 10 cm. Die Kelchmitte ist vertieft, die mittlere Vertiefung ist von einem flachen Wulst umgeben, und nach dem Rande zu ist die Kelchoberfläche flach ausgebreitet. Der engen Kelchmitte entsprechen die blasenförmigen Böden, die peripherischen Blasenzüge verlaufen der Oberfläche parallel. Die Septalleisten sind weniger kräftig und regelmäßig entwickelt als bei voriger Art. Oft ist mit ihrem Auftreten ein zickzackförmiger Verlauf der Septen verknüpft. Die Septen, bis gegen 80, verlaufen angenähert radial bis zur Mitte, die Septen erster Ordnung schlingen sich hier umeinander und bilden im Kelchboden eine flache Emporwölbung („falsches Säulchen"). Die Art ist in den oberen *Calceola*- und den unteren *Stringocephalus*-Schichten häufig.

Heliophyllum planum Ludwig, steht sehr nahe, ist stockförmig, und infolgedessen sind die einzelnen Kelche regelmäßiger; die Septalleisten sind kräftiger

entwickelt. Diese Form hat dieselbe Verbreitung wie die Hauptform und ist vielleicht nur die stockförmige Ausbildungsweise derselben.

Gattung *Cyathophyllum* s. str. Subcylindrische Einzelkelche mit unterscheidbaren aber wenig verschiedenen Septen 1. und 2. Ordnung. Die zentralen Böden sind auf dem Längsschnitt ziemlich unregelmäßig blasenförmig, die randlichen Blasenreihen sind reichlich entwickelt und steigen nach außen schräg auf. Die Septen sind angenähert radial; Septalleisten treten nur untergeordnet auf. Die typische Art der Eifel aus den oberen *Calceola*- und den unteren *Stringocephalus*-Schichten ist

Cyathophyllum heterophyllum Frech (Taf. 31, Fig. 1). (Es ist nicht ausgeschlossen, daß Milne Edwards & Haime, die von Frech als die Autoren seiner Art angegeben werden, eine andere Form unter diesem Namen bezeichneten.) Die subzylindrischen oft gekrümmten, stark quer runzeligen Einzelkelche können bis 4 cm dick werden. Mit dem Durchmesser nimmt die Zahl der Septen zu, die bis 90 wachsen kann. Die Primärsepten sind stärker als die anderen, im Querschnitte meist spindelförmig; in der Mitte des Kelches stoßen sie meist in einer geraden Linie auf einander, oder sie sind etwas spiralig um einander gedreht. Im Längsschnitte ist der aus Blasenreihen bestehende äußere Teil des Binnenskelettes (Endothekalgewebes) ziemlich scharf von dem mittleren Teile geschieden, der aber nicht aus deutlichen Böden sondern aus unregelmäßigen größeren blasenartig angeordneten „Dissepimenten“ besteht. Auf der Seitenfläche der Septen hervortretende Septalleisten sind nicht vorhanden. Die sehr ähnliche Art

Cyathophyllum vermiculare Goldf. (Taf. 31, Fig. 2) ist öfter unregelmäßig gekrümmt, die Septen 2. Ordnung treten noch mehr zurück und Septalleisten sind deutlicher entwickelt. Die Art kommt im oberen Mitteldevon häufiger vor.

Gattung *Ceratophyllum* Gürich. (Gruppe des *Cyathophyllum ceratites* Frech.) Hornförmig bis zylindrisch gestaltete Einzelkorallen mit breiteren regelmäßigeren Böden, schmalerer Blasenzone jederseits im Längsschnitt und deutlicheren Septalleisten. Die Septen sind weniger ausgeprägt radial als vielmehr zweiseitig fiederig angeordnet. Die verbreitetste Art des unteren Mitteldevons, die aber auch noch in die unteren *Stringocephalus*-Schichten hinaufgeht ist

Ceratophyllum ceratites Goldf. (Taf. 31, Fig. 3.) Der Einzelkelch ist hornförmig gekrümmt. Das in einer flachen Grube (Septalgrube) gelegene meist kürzere Hauptseptum befindet sich auf der Außenseite der Krümmung. Septalleisten sind auch im Kelche deutlich. Die Septen 2. Ordnung sind kürzer als diejenigen 1. Ordnung, die aber die Mitte zuweilen auch nicht erreichen. Länge des Kelches bis 3 cm, Breite etwas geringer. Die Kelchwand und besonders die untere Spitze des Kelches sind oft von dichter Kalkmasse (stereoplasmatisch) ausgefüllt. Die Art variiert sehr in der äußeren Form und demnach auch in der Ausbildung des Binnenskeletts.

Ceratophyllum Lindströmi Frech (Taf. 31, Fig. 4) kommt häufiger im oberen Mitteldevon vor und geht bis in das untere Oberdevon. Die Art ist unregelmäßig gekrümmt und erreicht beträchtlichere Größe. Die breiten blattförmigem Böden sind nur an den Biegungen weniger regelmäßig, sonst locker angeordnet. Auch die Septen stehen in größeren Abständen und reichen oft nicht bis zur Mitte; die Septen 2. Ordnung sind immer viel kürzer. Septalleisten sind nicht deutlich.

Gattung *Phacellophyllum*[1]) Gürich. Bündelige Stöcke mit schmalen röhrenförmigen Zellen. Bei den durch Sprossung geteilten Kelchen gehen die äußeren Längsstreifen („Septalfurchen“) ununterbrochen von dem Mutterkelche auf die Tochterkelche über. Die Septen sind wenig zahlreich, oft kurz, stets deutlich alternierend. Septalleisten sind mehr oder weniger angedeutet. Sehr oft ist Neigung zu stereoplasmatischen Verdickungen der Außenwand oder der Septen erkennbar; nicht selten entsteht dadurch auch eine Innenwand. Die Böden sind sehr breit und stehen in weiten Abständen, die randlichen Blasen erscheinen auf wenige oder nur auf eine Reihe reduziert; zwischen der Außenmauer und einer eventuell vorhandenen Innenmauer erscheinen sie als einfache horizontale Blättchen („Dissepimente“). Wo eine Innenmauer fehlt, nehmen sie oft eine flache Hufeisenform an. Der Kelch ist tief, mit senkrechten Wänden und flachem Boden.

Phacellophyllum caespitosum Goldf. (Taf. 31, Fig. 5.) Eine äußerst veränderliche Form von stets bündeligem Wachstum. Die Kelche sind 0,9 bis 1,2 cm dick und enthalten 40—50 Septen (also 20—25 Septen 1. Ordnung). Die Koralle ist sehr verbreitet, oft auch in mergeligen Gesteinen, häufig riffbildend, und sie tritt in zahlreichen Varietäten vom unteren Mitteldevon bis ins untere Oberdevon auf.

Gattung *Hexagoniophyllum* Gürich. Massige Stöcke; die Individuen sind fest mit einander verwachsen, die Kelchwände treten als scharfe Kanten auf der Oberfläche des Stockes hervor; der Umriß der Kelche ist polygonal, nur am Rande der Stöcke rundlich. Der Kelch selbst ist flach, nur in der Mitte vertieft. Böden gehen seitlich in die Blasenzone über.

Hexagoniophyllum hexagonum Goldf. (Taf. 30, Fig. 3.) Kelche sehr regelmäßig, etwa 1,5 cm stark. Die Septen alternierend, bis 40 insgesamt. Alle Septen verdicken sich nach der Mitte zu und erscheinen im Querschnitte spindelförmig. Nach dem Außenrande werden sie dünn und lösen sich hier manchmal auf. Die Art tritt im oberen Mitteldevon und namentlich an der unteren Grenze auf.

Unterfamilie *Phillipsastreinae.*

Massige Stöcke; die Individuen sind allseitig mit einander verwachsen. Die Mitte des Kelches, mit Böden versehen, ist von einer stereoplasmatischen Verdickungszone umgeben, die als Binnenmauer erscheint. Die eigentliche Außenmauer der Zellen geht bei einigen Gattungen verloren. Die Septen sind an der Binnenmauer verdickt und lassen oft Septalleisten erkennen, aber nur in der Hälfte zwischen Binnen- und Außenmauer. Zwischen den Septen: Blasengewebe.

Gattung *Phillipsastrea* d'Orbigny. Außenmauer deutlich entwickelt. Die Synonymik der Formen dieses Kreises ist schwierig zu entwirren, da vielfach nur Quer- und nicht Längsschnitte für die Diagnose verwendet wurden. Hier wird vorgeschlagen, Formen mit deutlicher Mauer zu der obigen Gattung, Formen von sonst ähnlichem Verhalten, namentlich im Längsschnitt, aber mit verschwindender Außenmauer zu *Smithia* (Typus *Smithia Hennahi*) zu ziehen. Die Hauptgattung ist in ihren typischen Arten, abgesehen von einigen vereinzelten älteren Formen, im Oberdevon allgemein verbreitet.

[1]) *φάκελλος* = fasciculus.

Phillipsastrea pentagona Goldf. (Taf. 30, Fig. 4.) Stockförmige Massen die in jugendlichen Stadien unterseits eine konzentrische runzlige Rindenschicht (Epithek) und rundlichen Umriß aufweisen; im Alter werden sie unregelmäßiger. Die röhrenförmigen Kelche begrenzen sich an der Oberfläche mit regelmäßig polygonalen Umrissen und wohl erkennbarer Außenmauer. Der vertiefte Binnenraum des Kelches ist von einem flachen Außensaume umschlossen. Die Kelche sind klein, ihr Durchmesser beträgt 3—5 mm. Auf Querschnitten erkennt man, daß die dem Binnenraum des Kelches entsprechende Innenmauer (Verdickungszone) hauptsächlich durch die in dieser Gegend sehr kräftige Entwicklung der Septalleisten bedingt ist. Die Anzahl der Septen beträgt 20—24; nur die Primärsepten reichen über die Verdickungszone nach innen. In der Mitte Böden, außen Blasenreihen, die sich in der Verdickungszone plötzlich aufwärts krümmen. Ähnliche Arten können nur durch genaueste Vergleichung unterschieden werden, da die sog. Arten anscheinend vielfach durch Zwischenformen verbunden sind. Da sie sämtlich nur im Oberdevon verbreitet sind, kommt dies für die Altersbestimmung nicht in Betracht. Bei den äußerlich ähnlichen silurischen Korallen der Gattung *Acervularia* besteht das Innenskelett im mittleren Teile aus unregelmäßigen Blasen, bei *Phillipsastrea* aus regelmäßigen Böden. Hier sind die Dissepimente des Innenraumes und der Außenzone scharf getrennt und deutlicher unterscheidbar als bei der silurischen Art. *Phillipsastrea pentagona* ist ein gutes Leitfossil für das untere Oberdevon.

Familie *Cystiphillidae* M. E. & H.

Kegelförmige Einzelkorallen, deren Innenskelett nur aus mehr oder minder trichterförmig angeordneten Blasenzügen besteht. Die Septen sind im Kelche meist nur durch Leistchen an der Kelchwand und auf den Blasen des Kelchbodens angedeutet.

Gattung *Cystiphyllum* Lonsdale. Die Gattung tritt bereits im Obersilur auf, ist aber hauptsächlich im Mitteldevon verbreitet. Die typische Art

Cystiphyllum vesiculosum Goldf. (Taf. 30, Fig. 5) geht durch alle Horizonte des Mitteldevons mit Ausnahme vielleicht des obersten, der durch *Amphipora ramosa* ausgezeichnet ist. Die Größe dieser hornförmigen bis cylindrischen Koralle wechselt innerhalb weiter Grenzen. Die Blasen im Innern sind ziemlich gleich groß, die Septen sind nur im Kelche angedeutet, im Innern angeblich nicht anzutreffen. Ähnliche Arten zeichnen sich durch verschiedene Größe der Bläschen oder Deutlichkeit der Septenbildung aus.

Familie *Calceolidae* (Deckelkorallen). (Vgl. Silur S. 38.)

Gattung *Calceola* Lam. Einzelkorallen mit einer flachen und einer gewölbten Seite; die flache Seite ist fast gleichseitig dreieckig, der Deckel entsprechend halb querelliptisch. Die Wandungen sind stereoplasmatisch verstärkt; ein Innenskelett ist nicht entwickelt, die Kelchöffnung reicht also bis in die Spitze des halbkegel- oder pantoffelförmigem Kelches. Die Septen sind nur durch Linien in der Kelchwand angedeutet, Haupt- und Gegenseptum in der Mittellinie, Seitensepten in den Kanten sind ausgezeichnet.

Calceola sandalina Lam. (Taf. 32, Fig. 1) hat eine mediane Leiste im Deckel; an der flachen Seite weisen Kelch wie Deckel zähnchenartige Vorsprünge auf. Die Art ist im Mitteldevon sehr verbreitet und ist besonders

für die Brachiopodenfazies der unteren Stufe des Mitteldevons ein ausgezeichnetes Leitfossil.

Familie *Petraiadae* Ferd. Roemer.

Kleine kegel- bis hornförmige Einzelkorallen kommen in den sonst an Korallen armen Fazies des Oberdevons und auch der älteren Stufen vor; sie sind durch dünne Wandung und völliges Fehlen des Innenskelettes ausgezeichnet. Nur schwache Septen an der Wand des tiefen Kelches erkennbar. Die systematischen Beziehungen solcher vielleicht durch Rückbildung indifferent gewordener Formen sind nicht klar. Es können leicht verschiedene Gattungen zu ähnlichen Rückbildungsformen führen. Die typische Art:

Petraia radiata Münster (Taf. 30, Fig. 6) ist durch die dünne Wandung ausgezeichnet und dadurch, daß auf der Außenseite feine Rippen über den Interseptalräumen hervortreten, an deren Verlaufe die fiederige Anordnung der Septen erkennbar ist. Die Rippen sind zuweilen durch die feinen Anwachsstreifen verdeckt. Verbreitet im Oberdevon. Ähnliche Arten schon im obersten Mitteldevon.

Unterordnung *Tabulata* (vgl. Silur S. 38).

Stockförmige Röhrenkorallen mit Böden und Andeutungen von Septen.

1. Reihe *Porifera.*

Familie *Favositidae* (vgl. Silur S. 39).

Die Röhrenzellen liegen mit ihren Wandungen aneinander und sind durch Poren mit einander verbunden.

Gattung *Calamopora* Goldf. (vgl. Silur S. 39). Massige, knollige oder scheibenförmige Stöcke. Zellen dünnwandig, im Querschnitt polygonal. Septen durch Dornen, Hökerchen oder Sreifen angedeutet. Meist 2 Porenreihen auf einer Seite der Röhrenwandung. Kelchöffnung senkrecht zur Oberfläche des Stockes.

Calamapora Goldfussi d'Orb. (Taf. 32, Fig. 2.) Der bereits erwähnten silurischen Art sehr ähnlich, aber doch von anderem Habitus und wohl auch nach dem inneren Bau unterscheidbar. Die silurische Art tritt mehr in scheibenförmigen Stöcken, die devonische mehr in knolligen Massen auf. Der Durchmesser der Kelche ist (wenigstens nach dem reichen Breslauer Material) bei der devonischen Art etwas geringer. Es kommen bei ihr ca. 4 Öffnungen auf 10 mm, bei der silurischen 3. Wenn auch die Größe wechselt, so hat doch die große Mehrzahl der Zellen eines Stockes die genannte Durchschnittsgröße. Die Art ist in der Korallenfazies des Mitteldevons, namentlich der unteren Hälfte desselben verbreitet.

Gattung *Striatopora* Hall. Stöcke verästelt, Kelchöffnung schief zur Oberfläche, Röhrenwandung gegen außen mehr oder minder verdickt. Wenn die Mündung vollständig erhalten ist, zeigt sie eine Außenlippe, der eine Innenlippe an der Stockwand nicht gegenübersteht. Die Böden im Innern stehen mehr oder minder locker, die Poren auf den Röhrenwänden in einer Reihe. Die Gattung ist im Devon verbreitet und wird schon aus dem Silur angegeben. Abgeriebene Exemplare zeigen meist runde Öffnungen ohne Lippe, dann sind die Stöcke von anderen Formen schwieriger zu unterscheiden, z. B. von Arten der Gattung *Pachypora,* bei der die Zellen senkrecht zur Außenfläche münden.

Striatopora cristata Blumenbach. (Taf. 32, Fig. 3.) Schlanke Stämmchen. Die Kelchöffnung auf den dickeren Stämmchen etwa zu 3 auf 5 mm in die Quere und $2\frac{1}{2}$ auf 5 mm in die Länge. Böden stehen sparsam. Poren sind groß. Typische Art des oberen Mitteldevons. Ähnliche Formen auch noch im unteren Oberdevon.

Gattung *Plagiopora* Gürich. Ästige Stöcke; Röhrenzellen münden ungefähr senkrecht zur Oberfläche. Kelchöffnung quer gestreckt mit vorspringenden Zähnen.

Plagiopora denticulata M. E. & H. (Taf. 32, Fig. 4) ist eine verbreitete Art des oberen Mitteldevons. Am Kelchrande einerseits zwei, andererseits meist ein Zähnchen. Die Kelchöffnungen sind regellos um den Stamm angeordnet, bis 1 mm lang. Die Verdickung der Röhren nach außen findet allmählich statt. Böden zahlreich.

Gattung *Coenites* Eichw. Stämmchenförmig oder laubartig. Zellenröhren senkrecht zur Oberfläche, hier plötzlich und sehr stark verdickt. Zellenmündungen etwa halbmondförmig, infolge der Verdickung der Zellenwand auf der Oberfläche zerstreut.



Figur 19.

Coenites expansa Frech.

Längsschnitt durch einen Stock, der aus zwei Zellenlagen besteht. Die Zellenröhren sind ganz eng, die Verdickungen nach außen sehr stark; die Begrenzung der einzelnen Zellenröhren ist wenig ausgeprägt, in der Figur durch unterbrochene Linien angedeutet.

Mitteldevon von Skały im polnischen Mittelgebirge. 4/1.

Coenites expansa Frech. (Taf. 32, Fig. 5 und 19.) Blattartige Ausbreitung mit meist zwei Zelllagen. Mündungen halbmondförmig. Unteres Mitteldevon. (Ähnliche Arten mit unregelmäßigerer Gestalt der Mündung sind bereits aus dem Silur bekannt: *Coenites linearis* M. E. & H.)

Gattung *Alveolites* Lam. Stöcke massig, Röhrenwände nicht verdickt, Kelche schief von halbkreisförmiger Außenlippe umschlossen, Böden und Poren vorhanden, Septaldornen in sehr verschiedenem Maße entwickelt. Die Gattung wird aus Silur und Devon angegeben.

Alveolites suborbicularis Lam. (Taf. 32, Fig. 6 und 20.) Sehr verbreitet im ganzen Mitteldevon. Scheiben- bis flach knollenförmige Stöcke, unten nicht selten mit runzeliger Rinde; Zellenöffnungen nur oben, dicht gedrängt, mit halbkreisförmiger Außenlippe und meist mit medianem Septaldorn. Zellenmündung quer bis fast 1 mm groß und etwa halb so breit. Im unteren Oberdevon sehr ähnliche Formen. Obersilurische Arten zeigen größere Unregelmäßigkeit in der Form der Kelchöffnungen; im Innern des Stockes sieht man bei ihnen nur polygonale Querschnitte ähnlich wie bei Favosites, bei der devonischen Art ist auch der Querschnitt deutlich dreieckig, mit einer



Figur 20.

Alveolites suborbicularis Lamarck.

Stock, ein Stämmchen von *Striatopora cristata* überkrustend.

Nach Goldfuß, Petrefacta Germaniae I, Taf. 28, Fig. 1c. — Aus dem Mitteldevon der Eifel.

größeren gewölbten Außenseite und mit zwei eingestülpten Innenseiten. Die Art umrindet häufig andere Korallen.

Gattung *Pleurodictyum* Goldf. Flach scheibenförmige Stöcke mit konzentrisch runzliger Rinde auf der Unterseite und hier oft an andere Schalen angewachsen. Oberseits flach gewölbt mit einer geringen Anzahl größerer Kelchöffnungen. Die Kelchröhren sind kurz, breit, durch zahlreiche Wandporen verbunden. Böden wenig oder garnicht entwickelt. Die Gattung ist ein gutes Leitfossil für das Unterdevon von Europa. Bemerkenswert ist ihr Vorkommen in sandiger, sonst korallenfreier Fazies. In Amerika kommt sie auch noch im Mitteldevon vor.

Pleurodictyum problematicum Goldf. (Taf. 32, Fig. 7.) Etwa zollgroße Scheiben, mit flach gewölbtem Korallenstock auf oft ausgehöhlter Basis. Die Zellenröhren enthalten keine eigentlichen Böden, sind bis über 1/3 so breit wie lang und durch zahlreiche feine Poren mit einander verbunden. Die Röhren steigen von der Basis schräg auf und mögen an dem schiefen unteren Ende einige gewölbte Blasen mit je einer medianen Reihe kräftiger in die Röhren hineinragender Dornen enthalten haben. M. E. & H. Polyp. Foss. Terrains Palaeoz. Pl. XVIII, Fig. 3 und 3a. In der Kelchöffnung sind Längsreihen von flachen Erhöhungen erkennbar. In der Mitte der Unterseite ist oft ein Steinkern einer wurmartigen Schale eingeschlossen oder der Abdruck eines Brachiopods erhalten, auf dessen Schale die Koralle angewachsen war. Die Art ist besonders bezeichnend für das Unterdevon.

2. Reihe *Interstincta* (vgl. Silur S. 40).

Geschlossene Röhrenzellen untereinander durch Cönenchym verbunden.

Familie *Heliolitidae.*

Röhren allseitig von Cönenchym umschlossen. Septen (12) deutlich.

Heliolites porosus Goldf. (Taf. 32, Fig. 8) unterscheidet sich von der silurischen Art (*Heliolites interstinctus*) dadurch, daß die etwa ebenso großen Kelche lockerer verstreut, weiter von einander abstehen als bei dieser Art; auch ist das Cönenchym grobmaschiger. Die Art ist im Mitteldevon verbreitet.

Familie *Auloporidae,*

von durchaus zweifelhafter Stellung. Die Röhrenzellen sind mit ihrer ganzen Länge angewachsen. Die Kelchöffnungen erheben sich senkrecht. Die Vermehrung durch Sprossung führt zu netzförmigen Ausbreitungen. Böden werden angegeben; Septen sind durch Längsstreifen angedeutet. Eine verbreitete silurische und eine ebenso verbreitete devonische Art sind kaum zu unterscheiden. Die devonische Art

Aulopora repens Goldfuß (Taf. 32, Fig. 9) soll stärkere Röhren aufweisen und weniger regelmäßig netzartige Ausbreitungen zeigen.

Stamm Echinodermata.

(Vgl. Silur S. 41.)

Unterstamm Pelmatozoa.

Klasse *Cystoidea.*

(Vgl. Silur S. 41.)

Im Devon treten noch einzelne Genera von seltenem Vorkommen auf. Nur aus der **Ordnung** der ***Thecoidae*** Jaekel (vgl. Silur Seite 41) kommt eine Form in Betracht:

Agelacrinites rhenanus Ferd. Roemer, die aus dem unteren Unterdevon stammt; sie unterscheidet sich von der Seite 42 beschriebenen silurischen Art hauptsächlich dadurch, daß die Randtäfelchen nicht erheblich kleiner sind als die mittleren Täfelchen wie es bei der silurischen Art der Fall ist.

Klasse *Blastoidea.*

Gestielte, sehr regelmäßig gestaltete fünfstrahlige Echinodermen mit knospenförmigem Kelche, der aus einer bestimmten geringeren (13) Anzahl von Täfelchen besteht. Vom Scheitel laufen 5 Ambulakralfelder aus, die auf die Oberseite des Kelches beschränkt bleiben. Die zarten Pinnulae auf den Ambulakralfeldern sind sehr selten erhalten. Mundöffnung im Scheitel, After exzentrisch, nicht weit davon. Die Klasse taucht im Obersilur auf und erreicht im Karbon ihre Hauptentwicklung. Aus jüngeren Formationen sind sie nicht bekannt.

Familie *Pentremitidae* d'Orb.

Kelch birnförmig, mehr oder weniger schlank, gestielt. Über den 3 Basalstücken 5 gabelförmig ausgeschnittene Radialstücke; zwischen je zwei derselben an der Spitze des Kelches meist je ein interradial gelegenes Deltoidstück. Die Ambulakralbedeckung wird durch ein mittleres Lanzettstück und je zwei randliche Reihen von Seitenplättchen gebildet. Darunter im Innern des Kelches ein radiales Gefäßsystem, die Hydrospiren. Im Scheitel eine mediane Öffnung, ringsherum 5 interradiale Öffnungen (Spiracula), davon ist eine größer: Afteröffnung. Die Familie erreicht im Kohlenkalk in der typischen Gattung *Pentremites* Say ihre Hauptentwicklung. Im Devon:

Gattung *Pentremitidea* d'Orb. Die Gattung unterscheidet sich von jener dadurch, daß die Deltoidstücke an der Spitze äußerlich fast verschwinden; nur der Inderradius mit dem After hat ein größeres Deltoidstück. Die Ambulakren sind sehr schmal, vertieft, und die Seitenplättchen bedecken das Lanzettstück, das also von außen nicht zu sehen ist.

Pentremitidea eifeliensis F. Roemer (Taf. 33, Fig. 1) hat eine gewürznelkenähnliche Form, die Ambulakralfelder sind sehr kurz und springen winkelig vor; die Basalien sind fast halb so lang wie der ganze Kelch. Das Vorkommen ist auf den unteren Teil der *Stringocephalus*-Schichten also des oberen Mitteldevons beschränkt.

Klasse *Crinoidea.*

1. Ordnung *Larviformia* Wachsmuth. (Vgl. Silur S. 43.)

Einfachste Kelche; 2 Täfelchenkränze als äußere Begrenzung; 5 Oralplatten. Die Arme sind einfach und einreihig.

Familie *Haplocrinidae* F. R.

Gattung *Haplocrinus* Stein. aus dem westdeutschen Mitteldevon. Kleine kugelige Kelche mit 5 Basalstücken, 5 ungleichen Radialplatten, von denen 2 einfach sind und 3 aus je 2 Platten bestehen. Der Mund ist durch 5 eine Pyramide bildende Täfelchen überdeckt. Die Arme sind selten erhalten. Die Form der Eifel ist

Haplocrinus mespiliformis Goldf. (Taf. 33, Fig. 2.)

Familie *Cupressocrinidae* d'Orb.

Kräftige, dickschalige, meist flach schüsselförmig gestaltete Kelche, die aus einem mittleren Stück (Centrodorsale) 5 gleichen Basal- und 5 Radialplatten bestehen. Die Bauchfläche (Ventralseite) ist von 5 interradialen Blättern bedeckt, die eine mittlere Mundöffnung umfassen, und zwischen einander je eine der 5 kreisförmig angeordneten Öffnungen des Wassergefäßsystems freilassen. Eines dieser Blätter ist von der Afteröffnung durchbohrt. Die Arme bilden eine feste Pyramide und enthalten, wie angegeben wird, kein Pinnulae. Der Stiel ist meist vierkantig, von einem mittleren und 4 randlichen Kanälen durchbohrt. Die Gattung ist ausschließlich devonisch und zwar bisher nur im Mitteldevon gefunden. Eine alte bekannte Art aus der Crinoidenschicht an der unteren Grenze des oberen Mitteldevons ist:

Cupressocrinus crassus Goldf. (Taf. 33, Fig. 3). Sie ist dadurch ausgezeichnet, daß die Arme außen an den Seitenrändern mit Kerbungen versehen und die gewölbten Kelchtäfelchen immer glatt sind. Die Mundöffnung ist groß, ungefähr gleich dem halben Durchmesser des 5 eckigen Kelches. Die Afteröffnung ist klein und durch einen nach innen vorspringenden schnabelartigen Fortsatz von dem Munde getrennt.

2. Ordnung *Costata* (vgl. Silur S. 44).

Auch im Devon kommen einzelne Gattungen und Arten vor, die sich wie die silurischen von den jüngeren Formen dieser Ordnung durch die größere Dicke der Täfelchen unterscheiden.

Zu der **Familie** der *Hapalocrinidae* Jaekel rechnet dieser Autor die

Gattung *Coccocrinus* mit der mitteldevonischen Art:

Coccocrinus rosaceus Ferd. Roemer. (Taf. 33, Fig. 4.) Kelche fast kugelförmig, mit gekörnelter Oberfläche. 3 Basal-, 5 gleiche Radialtäfelchen, oben ausgerandet zur Aufnahme der Arme, und 5×2 interradiale Täfelchen, von denen die oberen als Oralplatten bezeichnet werden. Die Afteröffnung liegt interradial unter einer Oralplatte in der darunter befindlichen Suboralplatte. Die Arme waren mindestens einmal gegabelt.

3. Ordnung *Fistulata* (vgl. Silur S. 44).

Aus dem Devon sei hier als Vertreter der **Familie** der *Gastrocomidae* Wachsmuth & Springer eine leicht kenntliche aber nur schwierig bei den Fistulaten unterzubringende

Gattung *Gastrocoma* Goldf., erwähnt. Bekannteste Art:

Gastrocoma antiqua Goldf. (Taf. 33, Fig. 5.) Die Basis besteht aus zwei Kreisen, die unteren (Infrabasalia) sind zu einer Platte verwachsen. Von den 5 Basalplatten ist die eine 6 seitig, sie trägt den Analinterradius, die andern sind fünfeckig. Die größeren Radialien sind oben hufeisenförmig ausgeschnitten: die Ansatzstelle der Arme. Zwischen 2 Radialtäfelchen ist die Afteröffnung auf die Seitenfläche des Kelches hinabgesenkt, darüber meist noch eine interradiale Platte. Die Kelchoberseite (Ventralseite) ist solide getäfelt. (Bei den Fistulaten soll sonst die Kelchdecke mit dünnen leicht auseinander fallenden Kelchtäfelchen bedeckt sein.) Oberhalb der Afteröffnung liegt hier eine besonders große knopfförmige exzentrische Platte. Die Art kommt in der oben genannten Crinoidenschicht vor und unterscheidet sich von ähnlichen gleichalten Formen der Gattung durch einige untergeordnete Merkmale. Der Stiel besteht aus sehr niedrigen Gliedern, die sonst so wie bei Cupressocrinus durchbohrt sind.

4. Ordnung *Camerata* Wachsmuth & Springer (vgl. Silur S. 45).

Die solide getäfelte Decke der Bauchseite, Arme mit pinnulis, die größere Anzahl der Täfelchenringe und -reihen des Kelches werden als Hauptmerkmale angegeben. Aber gerade einige der Hauptfamilien die *Platycrinidae* (vgl. Silur S. 45) und *Hexacrinidae* sind einfach gebaut.

Familie *Hexacrinidae* Wachsmuth & Springer.

Der Kelch ist dadurch ausgezeichnet, daß die Außenseite von den 5 Radialplatten und einer ebenso hohen aber etwas schmaleren Interradialplatte umschlossen wird. Darüber die Afteröffnung in der kaum gewölbten Bauchdecke, die aus kräftigen Täfelchen besteht. Die Arme gabeln sich über den ersten oder zweiten Armgliedern und tragen kleine seitliche Zweige; diese sowohl wie der Hauptstamm des Armes sind mit pinnulis versehen. Der Stiel ist rund, die Gelenkfläche radial gestreift, die Außenseite mit regelmäßig angeordneten Knötchen besetzt. Die Gattung ist auf das Devon beschränkt. In Amerika und namentlich in Europa in zahlreichen Arten vertreten, die sich durch die Größenverhältnisse, Form und Skulptur unterscheiden. Eine der häufigsten Arten der Eifel also im mittleren Teile des Mitteldevons ist

Hexacrinus elongatus Goldf. (Taf. 33, Fig. 6.) Der Kelch schlank, etwas unsymmetrisch indem die Analseite bemerkbar seitlich vorgestreckt ist. Die Außenseite ist wenig oder garnicht verziert.

Familie *Rhodocrinidae* F. Roem.

Basis in zwei Kreisen. Kelch mit mindestens 10 Täfelchenreihen in 3—5 Kreisen. Die Interradialia 1 zwischen den Radialia 1. Der typischen Gattung *Rhodocrinus*, die nur im Karbon auftritt, ist die devonische

Gattung *Rhipidocrinus* Beyrich nahe verwandt: die Hauptart der Eifel ist

Rhipidocrinus crenatus Goldf. (Taf. 33, Fig. 7.) Der große flach napfförmige Kelch besteht aus zahlreichen Täfelchen, die auf ihrer Außenseite, namentlich gegen ihre Ränder hin in wechselndem Maße durch radiale Leisten verziert sind. 5 Infrabasaltäfelchen bilden eine kleine Zentralscheibe; auf diese folgen, mit ihnen alternierend die 5 großen Hauptbasaltäfelchen. Darüber, mit ihnen abwechselnd liegen die 5 Radialreihen, die aus je 3 einfachen Radialtäfelchen *R.* und je 2 Paar weiteren Distichaltäfelchen, Radialia distichalia.

(*R. dist.*) bestehen. Zwischen den Radialreihen sind die Interradialreihen angeordnet, die nach oben wieder an Breite abnehmen, also als Zweiecke zwischen die sich nach oben stark verbreiternden Radialreihen eingeschaltet sind. Nur der Analinterradius ist etwas breiter aber auch nicht wesentlich anders gebaut. Bei *Rhodocrinus* selbst ist dieser Analinterradius aus drei Täfelchenreihen neben einander aufgebaut. Die 10 Arme des *Rhipidocr. crenatus* bestehen aus kurzen breiten Gliedern, tragen ziemlich eng gestellte aufstrebende kürzere runde zweizeilige Äste, an denen die feineren Pinnulae sitzen. Die selten erhaltene Bauchdecke ist fest getäfelt; die Täfelchen nehmen nach dem Rande an Größe ab. Die Afteröffnung liegt exzentrisch. Die Art ist im Crinoidenhorizonte der Eifel häufig. Der Stiel ist dick und besteht gegen den Kelch zu aus abwechselnd mehr und weniger dünnen und zugleich knotig verzierten oder glatten Gliedern, mit radialer feiner Streifung auf den Gelenkflächen und fünfteiliger mittlerer Durchbohrung.

Familie *Melocrinidae* (vgl. Silur S. 45).

Der vorigen Familie ähnlich, aber die Basis besteht nur aus einem Kreise. Die untersten Interradialtäfelchen ($I. R._1$) treten erst zwischen den $R._2$ auf. Die zugrunde liegende

Gattung *Melocrinus* Goldf. ist durch 10 zu je 2 seitlich verwachsene Arme ausgezeichnet, von deren freien Außenseite nach innen gerichtete mit pinnulis versehene Nebenarme, Äste (ramuli) ausgehen. Diese Äste bestehen aus einer Reihe Täfelchen. Sie gehört in ihren typischen Formen dem Mitteldevon an.

Melocrinus gibbosus Goldf. ist die bekannteste Art der Eifel. Im Unterdevon kommen ähnliche Formen vor, die als

Gattung *Ctenocrinus* Bronn zusammengefaßt werden. Bei dieser Gattung treten neben den Hauptarmen noch jederseits je ein Ast auf, der nicht auf dem Hauptarme sondern am Rande des Kelches unmittelbar ansitzt. Auch besitzt diese Gattung meist eine verlängerte Afterröhre (proboscis), während bei *Melocrinus* eine besondere, ausgeprägte Afterröhre meist fehlt. Die runden niedrigen Stielglieder mit fein radialer Streifung und mit runder mittlerer enger Durchbohrung sind häufig.

Ctenocrinus typus Bronn (Taf. 33, Fig. 8) ist eine der am besten bekannten Arten und stammt aus der Siegener Grauwacke (der oberen Stufe des unteren Unterdevons). Bei den Formen dieses Kreises aus dem Obersilur sind die Äste zweizeilig gebaut.

Familie *Calyptocrinidae* Angelin (vgl. Silur S. 46).

20 Arme zu je 2 in 10 Nischen.

Gattung *Eucalyptocrinus* Goldf. trägt auf dem unteren Interdistichale ein oberes sog. Schulterstück, das den oberen Verschluß der Nischen für die Arme bildet. Die silurischen Arten sind von rundlicher eiförmiger Gestalt. Die im rheinischen Mitteldevon häufigste Art des bekannten Crinoidenhorizontes

Eucalyptocrinus rosaceus Goldf. (Taf. 33, Fig. 9) hat ein laternenartiges Aussehen, insofern die Schulterstücke, die Armpaare oben spitzbogig umschließend, hier fast flügelförmig hervorspringen.

Unterstamm Asterozoa.

Fünfstrahlige, flach scheibenförmige, ungestielte Echinodermen mit nach unten gerichtetem zentralen Munde, nach welchem die 5 auf die Unterseite beschränkten Füßchenfelder führen. Diese Felder sind oft durch Arme, die über den Rand der Scheibe hinausragen, verlängert. Die Kalktäfelchen, von denen die Weichteile umschlossen werden, sind nicht so dicht wie bei den Pelmatozoen. Asterozoen sind schon im Silur vertreten, aber sehr spärlich. Im Devon und zwar im Unterdevon kommen sie nur bei gewisser Faciesausbildung der einschließenden Schichten reichlicher vor. Es sind sämtlich Meerestiere und zwar entweder aus der flachen See in Strandnähe oder aus der Tiefsee. Die devonischen Formen gehören zumeist der letztgenannten Fazies an. Die devonischen Seesterne lassen sich nicht wohl nach dem System der lebenden in Schlangensterne und eigentliche Seesterne einteilen, da sie innerhalb anderer und weiterer Grenzen variieren als die lebenden. Bei einigen Formen indes ist die äußere Ähnlichkeit mit diesen sehr groß.

1. Klasse *Ophiuroidea.*

Es sind dies Schlangensterne mit abgesetzter Scheibe und runden Armen. Die Eingeweide sind bei den lebenden Formen auf die Scheibe beschränkt, in die Arme erstreckt sich nur das Wassergefäßsystem. Die poröse Madreporenplatte, durch deren Öffnungen das Wassergefäßsystem nach außen mündet, befindet sich bei lebenden Formen stets auf der Unterseite. Die meisten eigentlichen Schlangensterne haben 5 Arme. Dichotom gegabelte Arme kommen bei der

Ordnung *Euryaleae*

vor. Zu dieser rechnet man einen fremdartigen Schlangenstern aus dem Hunsrückschiefer von Bundenbach.

Helianthaster rhenanus F. R. (Taf. 34, Fig. 1) mit großer zentraler Scheibe und mit zahlreichen, bis 16, runden Armen. Die Madreporenplatte liegt unterseits; die Arme sind aber mit Stacheln versehen, die bei den Euryaleen fehlen.

2. Klasse *Asteroidea* (Seesterne).

Zu diesen rechnet man die rezenten Formen, bei denen sich die Ambulakralfelder auf der Unterseite der Scheibe und der oft vorspringenden flachen Arme befinden. Die Arme sind Ausstülpungen der Scheibe und enthalten auch Eingeweide. Die Madreporenplatte liegt interradial auf der Rückseite, die Afteröffnung von kleinen Schildchen umschlossen ebenda dem Mittelpunkte genähert. Die äußerlich ähnlichen fossilen Formen werden ebenfalls dazu gerechnet, obwohl manche Merkmale abweichen.

Ordnung *Eucrinasteriae* Bronn.

Paläozoische Seesterne, bei denen die die Ambulakralrinnen auf der Unterseite der Arme auskleidenden Ambulakraltäfelchen nur eine flache Furche bilden und von beiden Seiten mit einander abwechseln. Bei den lebenden Formen stehen diese Täfelchen genau gegenüber. Die Madreporenplatte liegt auf der Bauchseite.

Gattung *Aspidosoma* Goldf. Die Ambulakralfelder auf der Unterseite der Scheibe und der über den Scheibenrand hinausragenden Arme. Diese können auch rund gewesen sein. Die Scheibe war von lederartiger feinschuppig körniger Haut überzogen und von großen Randschildern eingefaßt. Die Arme zeigen vier Reihen von Täfelchen. Die fünfeckige Mundöffnung ist an jedem Ambulakrum von

je zwei kräftigen nach außen konvergenten länglichen Oralplatten umschlossen. Die Madreporenplatte auf der Bauchseite ist klein, dem Innenwinkel eines Interradius genähert. Die Afterschildchen sind auf der Rückenseite erkennbar.

Aspidosoma Tischbeinianum Ferd. Roemer (Taf. 34, Fig. 2) ist der bestbekannte, dieser Gattung als Unterlage dienende Typus der Hunsrückschiefer. Ähnliche Formen ohne Randplatten bei sonst guter Erhaltung müssen einer anderen Art zugerechnet werden.

Unterstamm Echinozoa.

Klasse *Echinoidea* (Seeigel).

Tierkörper von einem aus Kalktäfelchen bestehenden kugelförmigen oder weniger regelmäßig gebildeten Gehäuse umschlossen. Diese Täfelchen sind in fünf vom Mund radial ausstrahlenden Feldern von Poren für den Durchtritt der Ambulakralfüßchen durchbohrt: Ambulakralfelder oder Füßchenfelder. Außen sind die Täfelchen mit beweglichen Stacheln bewehrt. Der Mund liegt am unteren Pole, die Afteröffnung im Scheitel oder interradial. Am Scheitel in den fünf Interradien Eiertäfelchen mit Durchbohrung zum Austritt der Eier. Dazwischen fünf radiale ebenfalls fein durchbohrte Täfelchen, früher Augentäfelchen genannt. Eines der Eiertäfelchen dient als Madreporenplatte und ist von Zuführungskanälen zum Wassergefäßsystem durchsetzt.

Unterklasse *Palechinoidea*.

Größtenteils paläozoisch. Nicht hierher gehörige Seeigel stammen aus dem jüngeren Paläozoikum. Das Gehäuse besteht entweder aus mehr oder aus weniger als 20 meridionalen Täfelchenreihen.

Ordnung *Perischoechinida* Mc. Coy.

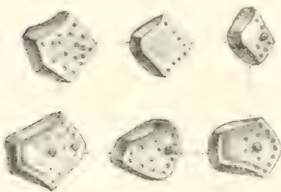
Die Schale ist mehr oder minder kugelig. Die Afteröffnung im Scheitel; im Munde ein aus Zähnen bestehender Kauapparat. Die Ambulakraltäfelchen meist in zwei Reihen, die I. A. (Interambulakraltäfelchen) in mehr als zwei Reihen.

Familie *Lepidocentridae* Lovèn.

Gattung *Lepidocentrus* J. Müller. Bestbekannte Art:

Lepidocentrus rhenanus Beyrich. (Fig. 22 und Taf. 33, Fig. 10.)

Die Gattung ist durch zweireihige Ambulakren und durch eine größere Anzahl von Reihen von schuppig übereinandergreifenden Interambulakraltäfelchen ausgezeichnet. Die verstreuten scharfrandigen Täfelchen mit Wärzchen zur Anheftung der kleinen sehr fein längsgestreiften Nadeln und diese Nadeln selbst sind im Mitteldevon nicht selten.



Figur 22.
Lepidocentrus rhenanus Beyrich.
Vereinzelte Täfelchen des Kelches.
Nach Schulze, Echinod. des Eifel-Kalkes. Taf. 13, Fig. 1e.

Stamm Mollusca.

Klasse *Lamellibranchiata* (Muscheln).

(Vgl. Silur S. 46.)

1. Ordnung *Heteromyaria*.

Ein Hauptschließmuskelmal in beiden Klappen.

Familie *Aviculidae* (vgl. Silur S. 47.)

1. Unterfamilie *Kochiinae* Frech.

Gattung *Kochia* Frech. Bekannteste Art:

Kochia capuliformis C. Koch (Faf. 35, Fig. 1). Ferd. Roemer hatte diese Art zu *Naticopsis* gestellt. also für eine Schnecke angesehen. Auf die Ähnlichkeit mit einer Schnecke weist auch der Kochsche Artenname: *capuliformis*. Die Schale ist sehr ungleichklappig: die linke Klappe ist hochgewölbt, schmal hakenförmig. fast spiral eingekrümmt. daher die Ähnlichkeit mit *Capulus*. Die rechte Klappe ist flach und deckelartig. Zähne am Schloßrande sind nicht entwickelt. Vor und hinter dem verdickten Wirbel sind kurze Flügel meist nur eben angedeutet. In ihrer auffälligen Gestalt ist diese Art ein ausgezeichnetes Leitfossil des unteren Unterdevons (Taunusquarzit und Siegener Grauwacke).

2. Unterfamilie *Pterinaeinae* Frech.

Schale lang, mit Vorder- und Hinterohr, ungleichklappig; die linke Klappe ist stärker gewölbt. die flache rechte Klappe ist weniger radial und mehr konzentrisch gestreift als die andere. Am Schlosse sind Schloß- und Seitenzähne unterscheidbar. zuweilen aber durch Reihenzähne verbunden.

Gattung *Pterinaea* Goldf. Ein vorderer Schließmuskel ist tief eingesenkt. Der hintere Schließmuskel liegt stets unter dem Ende der hinteren Seitenzähne und zieht sich zuweilen an der Seitenfläche der Schale bis auf den Hinterflügel. Die Gattung ist namentlich im Unterdevon verbreitet. Bei den jüngeren *Aviculidae* fehlt der vordere Muskel, auch sind die Zähne weniger entwickelt. Eine typische Art des höheren Unterdevons ist:

Pterinaea lineata Goldf. (Taf. 35, Fig. 2.) Die flache lange ungleichseitige Schale ist hinten in einen langen Flügel mit geradem Rande am Schlosse ausgezogen und weist vorn nur ein kurzes Ohr auf: die gewölbte rechte Klappe ist gleichmäßig fein und dabei rauh radial gestreift: die linke Klappe zeigt diese Streifung nur auf dem Flügel. die Schale selbst ist konzentrisch gestreift. 2 oder 3 Schloßzähne. Seitenzähne und Muskeleindrücke je nach der Erhaltung von wechselnder Deutlichkeit.

3. Unterfamilie *Aviculinae* Fischer (vgl. Silur S. 47).

Ungleichseitige ziemlich gleichklappige Schalen, meist ohne deutliche Zähne. Der vordere Muskeleindruck ist schwächer als bei den *Pterinaeinae* und fehlt bei den jüngeren Formen dieser Reihe ganz. Die zahlreichen devonischen Formen von *Avicula* sind nur bei genauerer Untersuchung als Leitfossilien zu benutzen.

An die *Aviculinae* angeschlossen wird eine Reihe von Formen, die in ihrem äußeren Aussehen übereinstimmen, insofern sie sämtlich starke konzentrische wellenartige Faltung aufweisen und eigentlich abgesetzte Ohren zu beiden Seiten des Wirbels kaum zeigen. Die ältesten Formen weichen vom Typus der *Avicula* am wenigsten ab. Sie werden zusammengefaßt als

Gattung *Posidonia* Bronn.

Posidonia hians Waldschmidt (Taf. 36, Fig. 1) ist auf einen bestimmten Horizont, auf die untere Hälfte der *Stringocephalus*-Schichten beschränkt. Der Schloßrand ist schwach gebogen und geht nach hinten in flachem Bogen in den Hinterrand über; der Wirbel ist stark nach vorn gerückt, das vordere Ohr deutlich abgesetzt; der untere und hintere Rand umfassen etwa $^2/_3$ eines Kreisumfanges. Die linke Klappe zeigt unter dem Ohre einen sehr ausgeprägten Ausschnitt.

Posidonia venusta Münster (Taf. 36, Fig. 2) ist in der oberen Hälfte des Oberdevons außerordentlich verbreitet. Die Schale hat einen mehr gerundet dreieckigen Umriß als die vorige Art, indem die hintere untere Ecke nach hinten gerundet ausgezogen, der Wirbel subzentral, das vordere Ende niedriger als die hintere Hälfte ist. Der Schloßrand ist gerade. Weder ist vorn ein Ohr noch hinten ein Flügel abgesetzt. Am Schlosse konnte bisher keinerlei Bezahnung beobachtet werden. Vorliegende Klappen weisen einen stark seitwärts gekrümmten Vorderrand auf, die Schale mußte also hier klaffen. Die konzentrischen Falten sind kräftiger ausgeprägt als bei voriger Art. Ein schmal keilförmiges Feld vom Wirbel bis zur hinteren und unteren Ecke ist durch etwas abweichende Skulptur mehr oder weniger deutlich ausgezeichnet.

2. Ordnung *Homomyaria.*

Ein vorderer und ein hinterer Schließmuskel sind angenähert gleich ausgebildet.

1. Unterordnung *Taxodonta.*

Zahlreiche Zähne in einer Vorder- und einer Hinterreihe (vgl. Silur S. 47).

Familie *Ctenodontidae* Wöhrmann (vgl. Silur S. 47).

Bezeichnend ist das Übereinandergreifen einer hinteren und einer vorderen Zahnreihe unter dem Wirbel, sowie das Fehlen einer inneren Ligamentgrube; es ist nur ein äußeres Ligament vorhanden gewesen. Die Gattung *Ctenodonta* ist auch im Devon namentlich in der sandigen Fazies reichlich vertreten. Als Leitfossil eignet sich besser die

Gattung *Cucullella* Mc Coy, die in einzelnen weniger auffälligen Formen bereits im Silur auftritt, im unteren Devon aber ihren Höhepunkt erreicht. Sie ist durch eine innere senkrechte Leiste ausgezeichnet.

Cucullella solenoides Goldf. (Taf. 36, Fig. 3.) Die Schale ist quergestreckt, hinten sehr stark verlängert, vorn kurz abgestutzt. Durch den schwach ausgehöhlten Umriß längs der Schloßlinie hinter dem Wirbel erscheint die Schale schwach sichelförmig gekrümmt. Die hintere Zahnreihe besteht aus zahlreichen niedrigen, die vordere aus wenigen längeren fächerförmig angeordneten und gebogenen Zähnen, über welche die hintere Reihe nach vorn hinwegragt. Die innere Leiste geht vom Wirbel aus nach dem Unterrand, verliert schnell an Schärfe und reicht kaum bis zur Mitte. Auf der Schale ist längs des Hinterrandes eine Kante angedeutet. Die Art findet sich im oberen Unterdevon.

Zahlreiche Arten des unteren und des mittleren Devons von Europa und Amerika lassen sich nach Gestalt der Schale und nach Form und Lage der Leisten unterscheiden.

2. Unterordnung *Heterodonta*.

Schloßzähne jederseits in geringer Anzahl, oft auch Seitenzähne.

Familie *Megalodontidae* Zittel (vgl. Silur S. 48).

Die bezeichnende Art und Gattung ist:

Megalodon cucullatus Goldf. (= *Megalodon abbreviatus* Schloth). (Taf. 35, Fig. 3.) Dicke kräftige Schalen von schief ovalem Umrisse und herzförmiger Vorderansicht. Der Wirbel ist stark gebogen, fast spiral eingerollt. Unter dem Wirbel ist eine sehr kräftige Schloßplatte ausgebreitet, auf der die starken Zähne sitzen; es lassen sich Schloß- und Seitenzähne unterscheiden. Zähne und Form der Schale sind bei verschiedenen Individuen sehr verschiedenartig. Auf der Vorderseite ist unter den Wirbeln meist ein herzförmiges eingesenktes Feld, die „Lunula", hinten ein schmales von stumpfen Kanten begrenztes Schloßfeld ausgeprägt. Das Schloßband ist äußerlich in eine schmale Furche längs des hinteren Schloßrandes eingesenkt. Der hintere Muskeleindruck ist schmal und durch eine radiale Leiste gegen die Schalenmitte abgegrenzt. Die Art ist fast ausschließlich auf das obere Mitteldevon, die *Stringocephalus*-Schichten beschränkt. Später in der Trias treten ganz ähnliche aber stärkere Formen anscheinend unvermittelt wieder auf.

Vielleicht mit Unrecht zu den „Heterodonten" wird hier die Familiengruppe der ***Cardioconchae*** Beushausen gestellt (vgl. Silur S. 48). Schloß und Muskeleindrücke sind bei der Dünnschaligkeit nicht sicher festzustellen. Nur wegen einer gewissen äußeren Ähnlichkeit werden sie in der Nähe der „Cardiiden" innerhalb des Systems untergebracht.

Familie *Cardiolidae* Beushausen.

Gattung *Buchiola* Barr. Kleine gleichklappige Schalen; mehr oder weniger ungleichseitig, indem der Wirbel sich verschieden weit von der Mitte des Schloßrandes entfernt. Die Schale ist mit radialen meist scharfen Rippen versehen, die durch scharfe Rinnen getrennt werden. Anwachsstreifen greifen in den Furchen abwärts vor und auf den Rippen aufwärts zurück und sind hier oft stärker schuppenförmig entwickelt. Zahlreiche einander ähnliche Formen liegen aus dem Devon vor; aus dem Silur wird nur eine Art angegeben.

Buchiola retrostriata L. v. Buch. (Taf. 36, Fig. 4) ist die verbreitetste Form aus dem unteren Oberdevon; sie ist durch ihren schräg querovalen Umriß gekennzeichnet; der Wirbel liegt ziemlich weit vorn, und der Übergang von der Schloßlinie zu Hinter- und Vorderrand sind gerundet. Etwa 8 bis 12 nach unten breiter und flacher werdende Rippen laufen vom Wirbel aus, sich über die Schale fächerförmig in geschwungenem Verlaufe ausbreitend. Die Ränder dieser am unteren Rande breiten flachen Rippen sind scharf kantenartig ausgeprägt. Die Oberfläche der Rippen wird von gedrängten feinen rückwärts greifenden Anwachsstreifen eingenommen.

3. Unterordnung *Desmodonta*.

Gleichklappige ungleichseitige dünnschalige Muscheln ohne eigentliche Zähne am Schlosse, oft mit löffelartigem Fortsatze unter dem Wirbel.

Familie *Grammysiidae*.

Typische Gattung *Grammysia* de Verneuil. Große Muscheln mit kräftiger konzentrischer Faltung und mit einer oder einigen ausgeprägten radialen Furchen. Vor dem Wirbel ist eine „Lunula", hinter ihm ein Schloßfeld abgegrenzt, in dem die Grube des äußeren Ligaments liegt. Vorn und hinten je ein kräftiger Muskel. Die Gattung tritt im Silur auf, erreicht aber in der unteren Hälfte des Devons den Höhepunkt ihrer Entwickelung. Die letzten Formen kennt man aus dem unteren Oberdevon von Nordamerika. Eine sehr bezeichnende Art des unteren Unterdevons ist:

Grammysia ovata Sandb. (Taf. 36, Fig. 5.) Die Wirbel liegen weit vorn und sind kräftig eingekrümmt, Umriß queroval. Hinterer Schloßrand schwach gekrümmt, der vordere kurz, abfallend, umschließt eine Lunula. Größte Höhe zwischen der Mitte des hinteren Schloßrandes und der Mitte des Unterrandes. Vom Wirbel zum Unterrande verläuft eine flachbogige Falte von zwei Furchen eingeschlossen; sie mündet hinter der Mitte des Unterrandes. Die Oberfläche ist konzentrisch gewellt; die Falten treten nach vorn rippenartig schärfer hervor, sind auf der Schrägfalte durch Knoten angedeutet und zerfallen auf dem hinteren Teile der Schale in Bündel von Anwachsstreifen.

Wie im Silur (Seite 49) haben auch im Devon die Klassen der *Mollusca*:

Saphopoda (Röhrenschnecken) und *Amphineura*

keine Leitfossilien geliefert.

Klasse *Gastropoda* (Schnecken).

(Vgl. Silur S. 49.)

1. Ordnung *Prosobranchia*.

1. Unterordnung *Cyclobranchina*

liefert im Devon nur wenig ausgezeichnete Formen. Wichtiger ist die

2. Unterordnung *Aspidobranchina*

und zwar so wie im Silur, namentlich die Gruppe von Familien, die durch einen Schlitz ausgezeichnet sind.

Familie *Bellerophontidae* Mc. Coy (vgl. Silur S. 50).

Symmetrisch in einer Ebene eingerollte Schalen mit einem medianen Schlitze in der Außenlippe; in den älteren Teilen des Gehäuses ist der Schlitz durch ein Schlitzband geschlossen.

Gattung *Bucaniella* Meek. Das Gehäuse ist an der Mündung infolge der Einschnürung durch zwei seitlich vom Kiel gelegene Furchen dreilappig.

Bucaniella tumida Sandb. (Taf. 36, Fig. 6.) Durch die beiden flachen seitlichen Furchen wird eine breite, flach gerundete, nur in der Mitte mit der

Andeutung eines stumpfen Kieles versehene Rückenfläche abgeschieden. Der Nabel ist eng und von steilen Wänden eingeschlossen. Die Art ist im oberen Unterdevon ziemlich verbreitet.

Gattung *Bellerophon* Montfort. Typische Gattung der Familie.

Bellerophon striatus Bronn. (Taf. 35, Fig. 4.) Eine stark variierende Art des oberen Mitteldevons. Die Schale bildet eine regelmäßige Spirale bis zur Mündung. Mündungssaum mit deutlichem Schlitze. Das Schlitzband ist etwas erhaben abgeplattet. Die kugelig gerundeten Seiten sind mit Querstreifen versehen, die bei verschiedenen Exemplaren verschieden weit stehen können; manchmal treten sie schuppenartig hervor und sind dann etwas körnig. Sie verlaufen im flachen Bogen, am Schlitzbande und zum Nabel etwas rückläufig. Der Nabel ist sehr eng, zuweilen selbst verdeckt. Die Innenlippe kann schwielenartig sein — bei älteren Exemplaren —, zuweilen fehlt sie.

Im nordamerikanischen Mitteldevon ist eine sehr ähnliche Art nicht selten. *Bellerophon Pelops* Hall.

Familie *Pleurotomariidae* d'Orb.

Wie im Silur ist diese Familie auch im Devon verbreitet.

Gattung *Pleurotomaria* Defrance.

Als verbreitete Art des oberen Mitteldevons sei die von Koken als Typus einer Untergattung *Euryzone* verwendete Art:

Pleurotomaria (Euryzone) delphinuloides Goldf. angeführt. Das Gehäuse ist niedrig kegelförmig. Die Schlußwindung ist unterseits gewölbt, oberseits flach und schräg zur Naht ansteigend. Das Schlitzband ist von zwei Kanten eingeschlossen, flach vertieft, breit (ca. $1/5$ der Mündungshöhe) und aufwärts steil nach innen geneigt. Die Anwachsstreifen sind fein aber deutlich.

Gattung *Murchisonia* d'Archiac & Verneuil. Schlank turmförmige Gehäuse mit Mündungsschlitz und Schlitzband. An der Spindel unten eine flache Ausbuchtung des Mundrandes. Die Gattung ist im Mitteldevon sehr formenreich.

Murchisonia bilineata Goldf. (Taf. 36, Fig. 7.) Das rinnenförmige Schlitzband ist von zwei fädigen Rippen eingeschlossen und liegt an der Kante der Umgänge dem unteren Rande genähert; der obere Abfall ist flach gewölbt, der untere Abfall nur am Mündungsumgange gewölbt.

Die fossilen, napf- bis hornförmigen und selbst an der Spitze spiral eingerollten Schalen, die als *Platyceras* usw. bezeichnet werden (vgl. Silur S. 51), vergleicht man mit der recenten Familie der Capuliden und rechnet sie zu der

3. Unterordnung *Ctenobranchina*.

Auch im Devon sind die Gattungen reichlich vertreten in z. T. auffälligen Formen.

Gattung *Platyceras* Conrad (= *Acroculia* Phill.). Die Mündung ist rundlich, die Schale schief und dabei mehr oder minder eingerollt. Die Oberfläche ist mit starken Anwachslinien, die stellenweise zu Schuppen und Stacheln auswachsen, bedeckt.

Platyceras priscum Goldf. ist eine typische Art des Mitteldevons der Eifel. Zu der

Gattung *Orthonychia* rechnet man gestrecktere Formen mit spitzem Wirbel. Die Schale ist nur schwach spiral gedreht, wie aus dem Verlauf von Längsfalten zu erkennen ist.

Orthonychia acuta Fr. A. Roemer ist im deutschen Unterdevon verbreitet. Sie ist ziemlich regelmäßig spitz kegelförmig gestaltet, und mehrere flache Furchen verlaufen von dem spitzen Wirbel zu dem Mundrande in schwach spiraliger Krümmung. Ähnliche sehr veränderliche Arten kommen im Unterdevon häufig vor.

Im Devon und Karbon sind Schnecken verbreitet, die man teils mit den lebenden Melanien, teils mit *Pyramidella* verglichen hat; man faßt am besten die alten Formen als

Familie *Loxonematidae* Koken

zusammen. Dazu gehören schlank turm- bis niedrig eiförmige Gestalten mit ovaler Mündung, die oben spitzwinklig, unter dem Spindelende zuweilen flach ausgebuchtet ist. Die Anwachsstreifen sind auf der Seitenfläche der Umgänge doppelt geschwungen. Eine sehr kräftige, leicht wiedererkennbare Art aus dem obersten Mitteldevon ist:

Macrochilina arculata Schloth. (Taf. 35, Fig. 5.) Die Schale ist spitz eiförmig, im einzelnen aber sehr wenig beständig. Die Mündung mißt $1/3$ bis $1/2$ der Gesamthöhe. Der letzte Umgang ist gegen unten stark aufgebläht, unterhalb der oberen Naht mit einer kaum erkennbaren flachen Einsenkung versehen. An der schmal ovalen Mündung ist der obere Winkel spitz; an der inneren unteren Ecke ist die Spindel etwas spiral gekrümmt.

2. Ordnung *Pteropoda*.

Zu den Schnecken zu stellende Meerestiere von geringer Größe, die den Opisthobranchiern sehr nahe stehen und eine ihrer pelagischen Lebensweise angepaßte von jenen in einigen Punkten abweichende Organisation besitzen. Der Fuß ist z. B. in ein Paar flügelförmiger Flossen umgewandelt. Nur beschalte *Pteropoda* (Unterordnung *Thecosomata*) können als fossile Formen in Betracht kommen. Die Schalen der lebenden Formen sind dünn, durchscheinend.

Familie *Styliolitidae*.

Kleine Röhrchen mit zarter Wandung, schlank konisch, zuweilen kaum merkbar gekrümmt. Wahrscheinlich ist immer ein Embryonalbläschen (Nucleus) vorhanden. Die der lebenden Gattung *Styliola* ähnlichen fossilen Formen sind höchstwahrscheinlich generisch nicht damit identisch und werden als

Gattung *Styliolites* zusammengefaßt. Die Schälchen sind meist glatt, aber doch zuweilen sehr fein quer oder auch längs gestreift.

Styliolites clavulus Barr. z. B. zeigt sehr feine Anwachsstreifen. Die Röhrchen sind bis 4 mm lang, selten etwas länger, meistens zerbrochen. Eine gewisse Faziesausbildung des Mitteldevons enthält stellenweise massenhafte Anhäufungen dieser Art.

Ebenfalls zu dieser Familie wird hier eine Gattung gestellt, die sonst bei der Familie *Tentaculitidae* (Seite 119) untergebracht wird:

Gattung *Novakia* Gürich. Kleine dünne konische Schälchen mit deutlichen Embryonalbläschen und mit kräftigerer Querskulptur (Ringelung)

und feinerer Längsstreifung. Form und Skulptur wechseln bei den verschiedenen Arten in geringen Grenzen.

Novakia elegans Barr. (= *Tentaculites cancellatus* Richter). (Taf. 36, Fig. 8.) Die Röhrchen werden bis 8 mm lang und 2 mm breit; über dem Nucleus ist das Schälchen dünn und glatt (Embryonalende, ähnlich *Styliolites*), dann verbreitert es sich schnell, ist quer geringelt und mit deutlichen Längsrippen versehen. die an der scharfen Kante der Ringe sogar knotenförmig hervorragen. Anzahl und Abstand von Ringen und Rippen wechseln erheblich. Die typische Form ist nur im Mitteldevon in der „Novakien-Fazies“ gefunden worden. (Bisher nannte man diese Schichten „Tentaculiten-Schiefer“.)

Klasse *Cephalopoda* (Kopffüssler).

(Vgl. Silur S. 51.)

Die Kopffüßler der älteren Formationen rechnet man wegen der in dem Bau des gekammerten Gehäuses hervortretenden großen Ähnlichkeit mit dem lebenden *Nautilus* (Perlboot) zu der Ordnung der *Tetrabranchiata*, obwohl kein Beweis dafür zu erbringen ist, daß die alten Formen in der Tat 4 und nicht 2 Kiemen gehabt haben. Bei einer Einteilung fossiler Formen ist es daher angebracht von diesem Haupteinteilungsprinzip, der Anzahl der Kiemen abzusehen, bis man etwa eine bestimmte Beziehung zwischen der Anzahl der Kiemenpaare und gewissen Eigentümlichkeiten der Schale herausgefunden haben wird.

1. Ordnung *Nautiloidea*.

Die Zurechnung zu dieser Ordnung erfolgt auf Grund einer sehr weitgehenden Übereinstimmung im Schalenbau, und zudem sind die ältesten Formen mit den lebenden durch eine wohlbekannte ununterbrochene Entwickelungsreihe verknüpft. Trotzdessen ist keineswegs ausgeschlossen, daß durch glückliche Neufunde andere Verwandtschaftsverhältnisse mancher Arten sich herausstellen können.

Familie *Orthoceratidae* Mc. Coy.

Gestreckte gekammerte Röhren mit einfachen Anwachslinien der Kammerwände an der Außenschale: Sutur. Die Öffnung der Wohnkammer ist zuweilen eingeengt. Der Sipho ist zentral oder dem Rande genähert, niemals aber unmittelbar randständig, wie bei einigen gestreckten Formen anderer Familien. Als Leitfossilien eignen sich die wenig sich auszeichnenden Arten von *Orthoceras* nicht, da sie sich von silurischen oder von jung-paläozoischen Arten nur durch mühsame Vergleiche unterscheiden lassen. Hier soll nur eine auf das Devon beschränkte leicht bestimmbare

Gattung *Jovellania* Bayle genannt werden. Die Gattungsmerkmale mögen aus der Beschreibung der typischen Art des Mitteldevons:

Jovellania triangularis d'Arch. u. Vern. (Taf. 37, Fig. 1) entnommen werden. Die Röhre hat einen dreieckigen Querschnitt, der Sipho liegt der breiten Seite an, gegenüber der schärferen der drei Kanten; die anderen beiden Kanten sind gleichmäßig stumpf gerundet. Die Kammerwände stehen sehr eng; der Sipho ist kräftig, in den Kammern perlschnurartig verdickt, innen von strahlig gestellten Blättern ausgefüllt. Die Außenseite ist mit feinen flach geschwungenen Anwachsstreifen und zuweilen mit parallel damit verlaufenden wulstartigen Knotenverzierungen versehen.

2. Ordnung *Ammonoidea.*

Gehäuse meist spiral in einer Ebene fest eingerollt, seltener mit losen Umgängen, zuweilen nur gekrümmt, in einzelnen Fällen gestreckt. Der Sipho ist immer dünnwandig und randständig (Taf. 37, Fig. 2c). Die Sutur, Lobenlinie, ist nur bei älteren Formen des Paläozoikums einfach geschwungen, bei jüngeren ist sie wellig, bei devonischen höchstens noch zackig; sie besteht aus vorspringenden Sätteln und rückwärts gerichteten Loben. Erst gegen Ende des Paläozoikums erscheinen zuerst die Loben und dann auch die Sättel in verschiedenstem Maße zerschlitzt. Der Teil der Kammerwände, der den durchbrechenden Sipho unmittelbar umschließt, ist als Siphonaldute bei allen devonischen Formen nach hinten gerichtet — die Formen nennt man retrosiphoniat. Den Anfang der Schale stellt ein kalkiges ovales oder ellipsoidisches Embryonalbläschen in der Mitte des Gehäuses dar (Taf. 37, Fig. 5a). Die Anwachsstreifen, der Form der Mündung entsprechend, sind einfach oder doppelt geschwungene Linien von verschiedenartigem Verlaufe (Taf. 37, Fig. 3c). Die Oberfläche der Schale ist bei den älteren Formen meist glatt, nur zuweilen treten knoten- oder rippenartige Verzierungen der Schale auf und nur in einzelnen Fällen sind die Anwachsstreifen in Form von vortretenden Schuppen entwickelt. Ob die *Ammonoidea* 2 oder 4 Kiemen gehabt haben, läßt sich bislang nicht feststellen.

Die devonischen Ammoneen unterscheiden sich in übereinstimmender Weise zusammengenommen von den jüngeren Ammoniten dadurch, daß die Siphonaldute, d. h. die kragenartige Verlängerung der Kammerwand, von der der Sipho umschlossen wird, rückwärts gerichtet ist — man hat all diese Formen als *Retrosiphoniata* den *Prosiphoniata* gegenübergestellt; Übergänge anscheinend an mehreren Stellen der Fortentwickelung der Formen läßt diese Einteilung nicht als stichhaltig erscheinen. Unter den devonischen Ammoneen kann man zwei Reihen unterscheiden, die durch die Lage des Siphos gekennzeichnet sind. Bei den eigentlichen Goniatiten liegt der Sipho an der gekrümmten Außenseite (man bezeichnet diese Lage als „ventral"), bei den Clymenien liegt der Sipho auf der Innenseite. Goniatiten und Clymenien sind aber in allen übrigen Beziehungen sehr wenig verschieden, so daſs man sie auch im System nicht weit voneinander trennen kann; durch eine Haupteinteilung der *Ammonoidea* in *Intrasiphoniata* und *Extrasiphoniata* würde diese Trennung erfolgen.

Man könnte die älteren Ammonoideen als *Goniatitiformes* etwa in folgender Weise zusammenfassen:

1. Gruppe *Goniatitiformes.*

Der Mundsaum des zumeist spiral eingekrümmten Gehäuses zeigt eine „ventrale" Ausbuchtung, die Siphonalduten sind rückwärts gerichtet und die Sutur oder Lobenlinie ist aus einfachen gerundeten oder auch spitz endenden Sätteln und Loben zusammengesetzt. Nur bei wenigen Formen ist eine Zweiteilung eines Sattels angedeutet. Soweit die Verhältnisse bis jetzt bekannt sind, sterben die intrasiphoniaten Ammoneen, also die Clymenien im Devon aus, während die eigentlichen Goniatiten sich weiter entwickeln und unter ihnen die Wurzeln der jüngeren Ammoniten zu suchen sind.

Familie *Clymeniidae.*

Die spiralig eingerollten Gehäuse bestehen aus meist wenig umfassenden Windungen. Der Sipho liegt stets auf der Innenseite der Umgänge und ist oft von langen Siphonalduten umschlossen. Manche Formen sind mit Querrippen versehen. Form der Mündung, Verlauf der Anwachsstreifen sind verschieden und besonders zeigen die Lobenlinien der zu dieser Familie gehörigen Formen eine mannigfachere Abwechslung als es bei den Formen einer Goniatiten-Familie gewöhnlich der Fall ist. Die Anfangsblase ist kalkig, wie bei allen Ammonoideen. Die Clymenien bilden ein ausgezeichnetes Leitfossil für das Oberdevon, weil diese Familie bei uns bisher ausschließlich im Oberdevon vorgekommen ist, in diesem eine große Formenmannigfaltigkeit entwickelt und mit dem Ende des Oberdevons erlischt. Weniger eignen sich einzelne Arten zur Bestimmung der einzelnen Horizonte des Oberdevons, da die meisten Funde aus dem oberen Oberdevon stammen und eine Beschränkung bestimmter Formen auf bestimmte Horizonte sich nicht ohne weiteres nachweisen läßt.

Gattung *Cyrtoclymenia* Gümbel. Die flachen Schalen bestehen meist aus kaum sich umfassenden Umgängen, sie sind also stark „evolut". Die Sutur

wird gebildet aus einem flachen „Externsattel“ außen und einem flachen Seitenlobus, der zum Externsattel kurz und steil, zur Nahtlinie, in der die benachbarten Umgänge aneinanderstoßen, allmählich und bogenförmig ansteigt. Auf der Innenseite der Umgänge zeigt die Sutur einen tiefen trichterförmigen „Internlobus“. Eine der verbreitetsten Arten ist:

Cyrtoclymenia laevigata Münster. (Taf. 37, Fig. 2.) Das flache Gehäuse besteht aus 7—9 Windungen, die sich nur sehr wenig umfassen und nach außen gleichmäßig und langsam an Höhe zunehmen. Die Windungen selbst sind im Querschnitte kurz oval, also nur wenig höher als breit. Die Seitenfläche und die Rückenfläche sind gleichmäßig gerundet. Die Oberfläche ist glatt und läßt nur bei guter Erhaltung schwache Anwachsstreifen erkennen. Zuweilen zeigen sich im Innern „Labialwülste“, ringförmige Verdickungen einer jeweiligen Mundöffnung. Die Wohnkammer mißt bis $^{2}/_{3}$ des letzten Umganges; dann folgen die locker gestellten Kammerwände, deren 12—14 auf einen Umgang kommen.

Gattung *Oxyclymenia* Gümbel. Das Gehäuse ist ähnlich wie bei voriger Gattung. Unterscheidend sind die Anwachsstreifen und besonders die Sutur. Die verbreitetste Art ist:

Oxyclymenia undulata Münster. (Taf. 37, Fig. 3.) Schale flach, stark evolut. Die ausgeprägten Anwachslinien sind auf der Seitenfläche doppelt geschwungen. Ein der Naht genäherter nach der Mündung vorgewölbter Bogen sei als „Wange“ bezeichnet; die der Außenseite beiderseits genäherten Bogen sind die Ohren. Zwischen den beiden Ohren, also auf der Außenseite, greifen die Anwachsstreifen buchtartig rückwärts: „Außenbucht“. Die Sutur besteht aus einem flachen Außensattel, dessen Mitte flach vorwärts gekrümmt ist und der nach den Seiten zu winklig zurückgebogen in einen ebenfalls winkligen Seitenlobus übergeht. Der Innenschenkel steigt in schwacher Krümmung zur Naht an. Dieser winkelige Seitenlobus ist für *Oxyclymenia* höchst bezeichnend. Der Rücken von *Oxyclymenia undulata* ist nicht immer einfach rund, sondern zeigt bei größeren Exemplaren Neigung spitzbogig zu werden.

Familie *Bactritidae.*

Gestreckte schlanke federkielstarke Gehäuse, mit kugeliger kalkiger Embryonalschale, die durch eine halsartige Einschnürung von dem verdickten Ende des Gehäuses abgesetzt ist. (Nur an amerikanischen Exemplaren beobachtet.) Der Sipho liegt eng an der Außenwand. Die

Gattung *Bactrites* hat sich bisher im Mitteldevon vereinzelt, im Oberdevon in größerer Verbreitung gefunden. Sie stellt einen vereinzelt dastehenden Formenkreis unter den goniatitiformen Ammoneen dar. Man muß sie eher für eine spezialisierte Form ansehen, als für einen primitiven Typus, wozu die Einfachheit der Form eigentlich herausfordert. Maßgebend für unsere Betrachtungsweise ist das geologische Auftreten. Von den Orthoceren wird die Gattung durch den leichten Bau des Schalengehäuses, den randständigen Sipho und durch die Form der Lobenlinie geschieden. Eine der bestbekannten Arten ist:

Bactrites carinatus Sandberger. (Taf. 37, Fig. 4.) Querschnitt angenähert elliptisch; Röhre mit einer Längskante; Anwachsstreifen oder Querwülste auf der Wohnkammer steigen an den Seiten zu der Siphonalkante steil an. Die Lobenlinie besteht hauptsächlich aus einem flachen Seitenlobus und der Andeutung eines Siphonallobus. Die typische Form rührt aus dem Mitteldevon her.

Eine ähnliche oberdevonische Form von angenähert elliptischem Querschnitte ohne Siphonalkante wurde nach ihrem Fundorte

Bactrites büdesheimensis F. Roemer genannt. Im Oberdevon sind ähnliche Formen weit verbreitet.

Familie *Mimoceratidae.*

Spiralig eingerollte, sehr stark evolute Formen mit einer großen eiförmigen Embryonalblase und einfachen Loben. Der Sipho liegt wie bei den echten Goniatiten auf der Außenseite. Es ist nur eine sicher bekannte Art dieser Familie vorhanden. Die Beziehungen zu den übrigen Ammoneen sind umstritten. Es läßt sich nicht leugnen, daß gewisse Ähnlichkeiten mit *Bactrites,* mit evoluten Clymenien, die durch einfache Lobenlinien ausgezeichnet sind, und mit den einfachsten Goniatiten auffallen. Vielleicht ist *Mimoceras* ein wenig veränderter Abkömmling einer allen diesen gemeinsamen Urform. Die Urform selbst kann es nicht sein wegen des geringen geologischen Alters.

Mimoceras gracile H. v. Meyer. (Taf. 37, Fig. 5.) Der innerste Umgang ist offen, d. h. die Embryonalblase bildet mit den ersten Kammern einen ganz flachen Bogen. Die Umgänge nehmen schnell an Höhe zu, die Wohnkammer ist also erheblich flacher als die inneren Umgänge. Die Sutur ähnlich wie bei *Bactrites,* indem nur ein Siphonallobus und ein sehr flacher Seitenlobus vorhanden sind. Der Rücken der Schale ist von zwei stumpfen Kanten eingeschlossen. Feine Streifen der sog. Runzelschicht verlaufen unregelmäßig wellig quer über die Seitenfläche der Schale bis zu den Kanten und ebenso über den Rücken. Flache Rippen kreuzen diese Streifen, bilden auf der Seitenfläche nach vorn offene Bogen und treten auf dem Rücken, rückwärtsgreifende Buchten bildend, stärker hervor.

Familie *Aphyllitidae.*

Schalen stärker eingewickelt, nur zuweilen mit weitem Nabel, der die inneren Windungen erkennen läßt. Die Umgänge sind dann im ersteren Falle höher, im letzteren breiter. Die Anwachslinien lassen auf den Seiten nahe der Naht eine flache „Wange", nach dem Rande zu stärker vorspringende „Ohren" und auf dem Rücken eine rückwärtsgreifende Bucht erkennen. Die Lobenlinie ist einfach: Siphonallobus, Außensattel, Seitenlobus, der verschiedene Grade der Ausbildung zeigen kann. Ein Innenlobus stellt sich zuweilen ein. Einige weitergehende Abweichungen kommen bei einzelnen Formen vor, deren Stellung im System noch nicht als sicher anzusehen ist.

Unterfamilie *Anarcestinae.*

Gattung *Aphyllites* Mojs. Schale scheibenförmig, da die Seitenflächen flach sind und der Rücken schmal ist. Der Nabel ist stets mehr oder weniger eng, die Wohnkammer kurz. Die Lobenlinie besteht aus einem Außenlobus, der von zwei Außensätteln umschlossen wird, und aus einem weiten, die Seitenfläche einnehmenden Seitenlobus. Ein Innenlobus scheint nur zuweilen vorhanden zu sein.

Aphyllites fidelis Barr. (Taf. 38, Fig. 1) ist die älteste genauer bekannte Art der Gattung. Eine obersilurische Art ist bisher nur an einem Fundorte gesammelt worden. Die von Barrande begründete Art stammt aus dem Kalk von Mnenian und Konieprus in Böhmen, die nunmehr wohl mit Recht dem untersten Mitteldevon zugerechnet werden. Der enge Nabel, die Lobenlinien sind wie oben als für die Gattung bezeichnend angegeben. Die Seitenfläche der Umgänge ist ziemlich eben, aber nicht parallel zur Symmetrieebene, sondern sie steigt flach zum Nabel an und bildet hier eine ziemlich ausgeprägte Kante.

Ebenso ist der flache Rücken von zwei Kanten eingeschlossen; nur bei sehr alten Exemplaren gehen diese Kanten in Rundung über.

Aphyllites occultus Barr. (Taf. 38, Fig. 2) ist eine sehr ähnliche Form aus dem unteren Mitteldevon. Der Unterschied zwischen beiden Arten beruht hauptsächlich darin, daß die verschiedenen vorliegenden Individuen beider Arten innerhalb verschiedener Grenzen variieren. *Aphyllites occultus* zeigt in noch höherem Maße eine scheibenförmige Gestalt, insofern als die den Rücken begrenzenden Kanten schärfer hervortreten und durch flache Furchen begrenzt sind. Nabel und Nabelkante sind ähnlich wie bei voriger Art. Die Runzelschicht zeigt die Streifen in Punktreihen aufgelöst.

Aphyllites evexus L. v. Buch. Unter diesem Namen wird eine sehr formenreiche Art des oberen Mitteldevons zusammengefaßt, die innerhalb weiter Grenzen schwankt und durch ähnliche Varietäten in Europa wie in Amerika vertreten ist. Die amerikanische Form ist:

Aphyllites Vanuxemi Hall. (Taf. 39, Fig. 1.) Der Nabel aller dieser Formen ist weiter und die Nabelkante mehr gerundet als bei *Aphyllites occultus* und *Aphyllites fidelis*. Der Rücken dagegen ist ebenso flach. Bemerkenswert ist, daß die Umgänge nach außen schneller an Höhe zunehmen als an Breite und zwar in höherem Maße als dies bei den genannten Arten der Fall ist. Jüngere Exemplare nähern sich durch eine flache Wölbung der Seitenflächen mehr der Linsenform, während mit zunehmender Größe die Seiten flacher, die Gestalt mehr scheibenförmig wird. Im übrigen wechselt die Weite des Nabels und die Dicke des Gehäuses bei den verschiedenen Varietäten. Die Anwachsstreifen sind sehr stark geschwungen, indem die Ohren weit vorgreifen. Der Seitenlobus ist tief gerundet, der Außenlobus tief trichterförmig. Merkwürdigerweise rückt der Sipho zuweilen aus der Symmetrieebene heraus.

Gattung *Anarcestes* Mojs. Schale weit genabelt, Umgänge breit, Wohnkammer lang (²/₃ Umgang). Rücken breit gerundet. Die Gattung kommt im Unter- und Mitteldevon vor. Obwohl die Lobenlinie oft sehr einfach, also anscheinend primitiv ist, ist diese Gattung, soweit bis jetzt bekannt ist, jünger als *Aphyllites*.

Anarcestes plebejus Barr. (Taf. 38, Fig. 3.) Eine sehr formenreiche Art, die bereits im Unterdevon auftritt, aber im unteren Mitteldevon den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht. Der Rücken der Schale ist breit gerundet. Die Umgänge der typischen Varietät (*Anarcestes plebejus* s. str.) sind breiter als hoch und zugleich breiter als der Nabel weit ist. Die Kante des offenen Nabels ist scharf, nach innen treppenförmig abgesetzt. Die Lobenlinie ist einfach insofern der Seitenlobus ziemlich flach ist. Zuweilen kommt mit der Hauptform eine Varietät vor, deren Nabel erheblich weiter ist, so weit wie die niedrigen Umgänge breit sind:

varietas *lateseptata* Beyrich. Eine nahestehende Art hat die Nabelkante gerundet, den Seitenlobus mehr ausgeschweift: *Anarcestes Wenkenbachi* (Koch) Kayser. Bei *Anarcestes subnautilinus* Sandberger sind die Umgänge höher.

Gattung *Pinacites* Mojs. Gehäuse flach, linsenförmig, Rücken scharf; Außenlobus und Außensattel gestaltet wie bei *Aphyllites*, auch der Seitenlobus ist breit gerundet, wie bei dieser Gattung. Gegen die Naht zu wird aber dieser

Seitenlobus von einem winkeligen Sattel eingeschlossen. Bei Arten mit ganz engem Nabel liegt dieser Sattel noch auf der Seitenfläche.

Pinacites Jugleri Friedr. Ad. Roemer. (Taf. 38, Fig. 4.) Die Schale ist, völlig involut, der Nabel also verdeckt und der Innensattel auf der Seitenfläche. Am Nabel selbst ist die Schalendicke am größten; die Seitenfläche ist ein wenig gewölbt. Die Anwachslinien zeigen dasselbe Bild wie bei *Aphyllites*. Die Art ist im unteren Mitteldevon verbreitet und wird aus dem oberen Unterdevon angegeben. Andere Arten der Gattung kommen auch im oberen Mitteldevon vor.

Unterfamilie *Tornoceratinae*.

Außensattel gerundet, Seitenlobus auf der äußeren Hälfte der Seitenfläche; ein gerundeter Sattel vor der Naht. Anwachsstreifen mit schwach vorgreifenden Wangen, stärker ausladenden Ohren und ausgeprägter im Grunde gerundeter Bucht auf der Außenseite.

Gattung *Tornoceras* Hyatt. Gehäuse linsen- bis scheibenförmig. Ein gerundeter Außenlobus, ein kurzer gerundeter Seitenlobus und, diesen nach der Naht zu einschließend, noch ein gerundeter Seitensattel bilden die sichtbare Lobenlinie; innerhalb der Naht folgt noch ein Sattel jederseits, der einen antisiphonalen Lobus einschließt. Die Anwachslinien haben den eben angegebenen Verlauf. Die Länge der Wohnkammer scheint verschieden zu sein. Es gibt Arten mit kurzer Wohnkammer, bei denen sie kürzer ist als ein Umgang, und Arten mit längerer Wohnkammer.

Tornoceras simplex L. v. Buch. (Taf. 40, Fig. 1.) Eine vielgestaltige schwer zu fassende Form von weiter horizontaler und vertikaler Verbreitung. Varietäten aus Mittel- und Oberdevon haben sich bisher nicht unterscheiden lassen. Die Schale ist dick scheibenförmig, bis fast linsenförmig, der Rücken breit gerundet. Die Umgänge sind höher als breit und umschließen einander vollständig. Die Wohnkammer ist kurz. Die Lobenlinie wechselt, je nachdem der Außensattel flacher oder kräftiger ausgeprägt ist. Der Seitenlobus ist meist gerundet, halbkreisförmig und tiefer eingesenkt. Die Anwachsstreifen sind im allgemeinen wenig ausgeprägt.

Tornoceras auris Quenst. (Taf. 40, Fig. 2.) Diese Art des unteren Oberdevons gehört ebenfalls einem formenreichen Kreise an, aus dem sie nur mit Mühe herausgehoben werden kann. Die scheibenförmige Schale ist stets genabelt, der Nabel kann aber mehr oder weniger offen sein. Der Rücken ist gerundet und von zwei Furchen, die noch auf der Seitenfläche der Umgänge liegen, eingefaßt. Die Anwachsstreifen sind kräftig ausgeprägt; sie können schuppen- oder kragenartig hervortretende Säume bilden. Die Ohren greifen in der äußeren Randfurche stark vor; die Bucht auf der Außenseite ist tief. Zuweilen zeigen die Schalen radiale Einschnürungen, die nur im allgemeinen den Anwachsstreifen entsprechen. Die Sutur besteht aus wohlgerundetem Außen- und Seitensattel und einem eben solchen Seitenlobus dazwischen. Die Kammerwände folgen ziemlich dicht aufeinander. Des weiteren sind aber gerade die Merkmale der Lobenlinie nicht sehr beständig. Ähnliche aber mehr involute Formen kommen schon im Mitteldevon vor: *Tornoceras cinctum* Kayser, oder auch im Oberdevon von Nordamerika: *Tornoceras bicostatum* Hall. Die deutsche Form ist durchweg klein, während *Tornoceras simplex* größer sein kann.

Gattung *Maeneceras* Hyatt. Diese Gattung wird zumeist in die Nähe zu *Tornoceras* gestellt. Die Form des Gehäuses, der Verlauf der Anwachsstreifen stimmt mit den bisher besprochenen Aphyllitiden überein; die Lobenlinien sind aber nicht ohne weiteres damit in Einklang zu bringen. Die Zurechnung dieser Gattung in die vorliegende Familie erfolgt deswegen nur mit Vorbehalt. Schale scheibenförmig, fast völlig involut, Rücken flach gerundet. Außensattel breit, unsymmetrisch geteilt. Seitenlobus winklig, auf der Mitte der Seitenfläche.



Figur 23.
Maeneceras terebratum Sandberger.
Nach Holzapfel, Fauna der Schichten mit *Maeneceras terebratum* (Abh. d. Kgl. Pr. Geol. Land.-Anst. N. Folge. Bl. 16, Taf. 4, Fig. 14, z. Teil.)
Aus den schwarzen Kalken der Ense. Älteres Vorkommen mit etwas stärker gewölbter Seitenfläche und mit kräftiger Skulptur.

Maeneceras terebratum Sandberger (Fig. 23 und Taf. 40, Fig. 3) ist eine verbreitete Form des oberen Mitteldevons und dadurch gekennzeichnet, daß die inneren Umgänge eine kugelige Form der Schale bei einem jugendlichen Individuum bedingen, daß die Höhe aber schneller zunimmt als die Breite und dadurch die scheibenförmige Gestalt älterer Exemplare herauskommt. Die äußeren Umgänge sind stärker involut als die inneren, so daß das Gehäuse im Alter enger genabelt ist als in der Jugend. Die Kanten des flachen Rückens sind gegen die Seitenflächen von einer Furche eingefaßt. Die Wohnkammer ist lang, etwa = $1^1/_4$ Umgang. Die wichtigste Eigentümlichkeit ist der breite Außensattel der Lobenlinie; er wird durch einen kurzen gerundeten Lobus in einen niedrigeren runden äußeren und in einen höheren bei höherem Alter spitzen inneren Teil zerlegt. Der Seitenlobus ist spitz, auf der Mitte der Seitenfläche.

Familie *Chiloceratidae* Frech.

Der gemeinschaftliche Charakter der Familie liegt in der übereinstimmenden Form der Anwachsstreifen und demnach auch des Mündungsrandes. Die Anwachsstreifen verlaufen von der Naht aus ohne vorspringende Ohren im schwach rückwärts gekrümmten Bogen bis zum Rücken und bildet hier eine wenig tiefe Bucht. Die Lobenlinie ist ähnlich wie bei *Tornoceras*, der Seitenlobus kann aber spitzwinklig, der Außensattel tief zweiteilig werden; auch die Internsutur ist reicher gegliedert, indem sich neben einem Antisiphonallobus zwei Binnenloben ausbilden. Eigenartig sind die öfter vorkommenden radialen Labialwülste. Tafel 40.

Typische Gattung *Chiloceras* Frech.

Chiloceras curvispina Sandberger (Taf. 40, Fig. 4) ist eine der im mittleren Oberdevon verbreiteten Formen, deren Seitenlobus spitz und schmal ist und in der äußeren Hälfte der Seitenfläche liegt. Das Gehäuse ist meist völlig involut und dick bis kugelig. Die Trennung der verwandten Arten ist sehr schwierig. Bei *Chiloceras curvispina* sind die tiefen spitzen Seitenloben meist nur eben erkennbar gegen die Spitze hin nach dem Sipho zu eingekrümmt. Die den Labialwülsten entsprechenden radialen Furchen verlaufen nur ungefähr wie die Anwachsstreifen und sind ziemlich unregelmäßig in ihrem Auftreten.

Brancoceras Hyatt (= *Brancoceras* + *Prionoceras* Hyatt — da der Unterschied in der Länge der Wohnkammer, den Hyatt als trennend angenommen hat, allem Anscheine nach nicht so wesentlich ist). Die Hervorsuchung des alten unbestimmten Namens *Aganides* Montfort für diese Gonatiten-Gattung ist überflüssig und nicht sicher genug begründet. Hier werden involute kugelige,

dick linsen- bis dick scheibenförmige Gestalten mit einfach bogenförmig rückläufigen Anwachsstreifen dazu gerechnet, bei denen ein tiefer Außenlobus und auf der äußeren Hälfte ein großer oft spitz auslaufender Seitenlobus vorhanden sind; die Loben werden durch einen schmalen gerundeten Außensattel getrennt; nach der Naht zu folgt ein großer breit gerundeter Seitensattel. Labialwülste sind häufig.

Brancoceras sulcatum Münster. (Taf. 40, Fig. 5.) Unter dieser Bezeichnung sollen Formen des oberen Oberdevon zusammengefaßt werden, die bei dick scheiben- bis dick linsenförmiger Gestalt einen tiefen Externlobus und einen eben solchen Seitenlobus von glockenförmiger Gestalt aufweisen, d. h. diese sind mit zugerundet zulaufendem aber doch noch spitz endendem untersten Winkel versehen. Auf der Oberfläche sind fast immer radiale „Labialwülste" entwickelt. Der Antisiphonallobus ist von zwei Internloben eingefaßt.

Gattung *Sporadoceras* Hyatt. Die Form des Gehäuses wechselt innerhalb derselben Grenzen wie bei voriger Gattung. Der bemerkbarste Unterschied liegt in der Lobenlinie insofern, als zwischen dem Seitenlobus und dem Außenlobus ein zweiter, also äußerer Seitenlobus eingeschoben ist. Der Außenlobus ist tief trichterförmig, die beiden Seitenloben mehr oder weniger deutlich glockenförmig, d. h. gerundet aber doch spitz zulaufend. Der Seitensattel ist breit gerundet, die beiden äußeren Sättel sind zungenförmig, also schmal, oben gerundet, unten fast etwas eingeschnürt. Die häufigste Art des oberen Oberdevons ist

Sporadoceras Münsteri L. v. Buch (Taf. 40, Pig. 6), bei der die beiden Seitenloben angenähert von gleicher Ausbildung sind. Die Binnensutur besteht aus einem Antisiphonallobus, der von zwei eng benachbarten Binnenloben eingefaßt ist.

Familie *Gephyroceratidae.*

Formen von verschiedener Gestalt und von verschiedenem Grade der Einrollung, aber mit übereinstimmender Skulptur; diese besteht aus doppelt geschweiften Anwachslinien auf den Seitenflächen mit vorspringenden Ohren und rückgreifender Außenbucht. Sie stimmen hierin also mit den Aphyllitiden überein, aber ihre Lobenlinie weist einen auffällig breiten Außenlobus auf, indem sich meist ein in verschiedenem Grade wachsender Mediansattel vorstülpt. Den größeren äußeren Teil der Seitenfläche nimmt ein breiter gerundeter Sattel ein. Hier sollen nur Gattungen zusammengefaßt werden, die Frech als **Unterfamilie *Primordialinae*** nach Beyrich bezeichnet hat, mit Ausnahme der Arten, die Frech zu *Probeloceras* rechnet.

Typische Gattung *Manticoceras* Hyatt. Schalen in der Jugend weniger im Alter mehr eingewickelt; der Nabel nimmt also mit dem Alter an Durchmesser ab, ist aber immer deutlich treppenförmig abgesetzt. Anwachslinien oben gekennzeichnet. Wohnkammer kurz, Seitenflächen meist gewölbt, Rücken gerundet. Der Externsattel ist hoch und schmal, der Seitenlobus tief und eng. Der Antisiphonallobus ist von zwei seitlichen Binnenloben begleitet. Verbreitetste Art des unteren Oberdevons, aber erst in einer zweiten Stufe über der unteren Grenze des Oberdevons ist

Manticoceras intumescens Beyrich (Taf. 39, Fig. 2), eine Art, herausgegriffen aus einem sehr reichen Formenkreise; die Varietäten und nächstbenachbarten Arten sind auf denselben und die nächstbenachbarten Horizonte beschränkt. Hier sollen nur die Formen mit gewölbter Schale und breit gerundetem Rücken zu diesem Typus gerechnet werden. Ähnliche Formen mit offenem Nabel, einfacherer Binnensutur werden zur Gattung *Gephyroceras* gestellt.

Gattung *Timanites* Mojs. Linsenförmige mehr oder weniger eng genabelte Schalen, bei denen sich zwischen dem Seitensattel und der Naht zwei Hilfssättel einschieben. Binnensutur wie bei *Manticoceras*. Rücken in höherem Alter scharf.

Timanites acutus Keyserl. (Taf. 41, Fig. 1) ist eine ausgezeichnete Form aus dem untersten Oberdevon des Timan, ähnliche Arten auch in Westeuropa.

Familie *Beloceratidae*.

Dünn scheibenförmige Gehäuse mit meist sehr stark umfassenden Umgängen, also mit engem Nabel, und mit zahlreichen Sägezähnen ähnlichen spitzen Loben und Sätteln gehören zur

Gattung *Beloceras* Hyatt. Die neueren Autoren stellen diese ganz eigenartige Gattung in die Nähe der *Gephyroceratidae*, obwohl die Lobenlinie nicht ohne weiteres auf *Manticoceras* usw. hinweist. Auch scheinen die Anwachsstreifen von *Beloceras* anders zu verlaufen. Vorspringende Wangen sind kaum unterscheidbar, die „Ohren“ sind breit, springen nur wenig vor und schließen eine breitere Rückenbucht ein. Die Lobenlinie ist dadurch gekennzeichnet, daß die tiefsten Loben und steilsten Sättel auf der Mitte der Seitenfläche auftreten, und daß die Schwingungen der Lobenlinie nach dem Rücken wie nach der Naht zu gleichmäßig an Ausschlag abnehmen. Die typische Art

Beloceras multilobatum Beyrich (Taf. 41, Fig. 2) ist im unteren Oberdevon in der Stufe des *Manticoceras intumescens* verbreitet. Die Art selbst ist durch den besonders engen Nabel und die große Anzahl der Loben und Sättel ausgezeichnet, je etwa 13.

Familie *Prolecanitidae*,

nach der

Gattung *Prolecanites* Mojs. bezeichnet. Namen dieser Art sollten vermieden werden, da Beziehungen zu den jüngeren Ammoneen-Gattung *Lecanites* nicht nachweisbar sind. Die Schalen sind am Rücken meist breit gerundet; der Nabel kann sehr weit werden. Die eng gedrängten Loben und Sättel sind zungen- bis glockenförmig. Sättel und Loben nehmen, abgesehen vom Siphonalsattel, von außen nach innen an Tiefe und Breite ab. Die Anwachslinien weisen schmale vorspringende Ohren und eine schmale Außenbucht auf.

Prolecanites lunulicosta Sandberger (Taf. 41, Fig. 3) ist für das unterste Oberdevon bezeichnend. Die Schale ist dick linsenförmig, der Rücken breit gerundet, der Nabel ziemlich weit. Die Ohren der Anwachsstreifen liegen an der Außenkante.

Klasse *Brachiopoda*.

(Vgl. Silur S. 54.)

Unterklasse *Inarticulata*

umfaßt Formen mit meist horniger Schale ohne besondere Schloßverbindung und lieferte von jeher wenig ausgezeichnete (indifferente) Typen, die zudem durch große geologische Langlebigkeit (Persistenz) ausgezeichnet sind.

Die stark eigenartigen Familien der Trimerelliden und Siphonotretiden, die für das Silur Leitfossilien liefern, sterben im Silur aus. Aus dem Devon sind gleichwertige aberrante Formen nicht bekannt.

Dagegen gewinnen nunmehr die

Articulata

erheblich an Bedeutung. Der bei diesen auftretende Verschluß mittels Zähnen ergibt weitere wesentliche Unterschiede.

1. Ordnung *Aphaneropegmata* Waagen.

Ein kalkiges Armgerüst ist nicht vorhanden. Von der

Familie *Strophomenidae*

ist die **Unterfamilie** ***Orthisinae*** ausgestorben, dagegen gewinnen die anderen Unterfamilien an Ausdehnung.

Unterfamilie *Orthideae.*

Schloßrand höchstens so lang wie die größte Schalenbreite. In beiden Klappen eine Area und eine Deltidialspalte. In der Armklappe ist ein kräftiger medianer Schloßfortsatz vorhanden. Von der

Gattung *Orthis* s. str. (vgl. Silur S. 55) finden sich im Devon keine Vertreter mehr. Dagegen ist die andere nahe verwandte

Gattung *Dalmanella* im Devon reichlich vertreten (vgl. Silur S. 56).

Dalmanella opercularis Vern. & Keys. (Taf. 42, Fig. 1.) Eine flache Orthidee von fast kreisrundem Umrisse und feiner Radialstreifung. Die Stielklappe ist wenig gewölbt, nur gegen den Wirbel hin hebt sich die Wölbung fast etwas kielartig heraus. Die Armklappe ist flach und mit einem wenig ausgeprägten Sinus versehen. Der Umriß ist etwas quer gedehnt, der grade Schloßrand kürzer als die halbe Schalenbreite. Die größte Breite ist etwa in der Mitte. In jeder Klappe eine schmale Area, beide unter verschiedenem Winkel zur Schalenebene geneigt. Rippen fein, zuweilen mit kleinen Knötchen, gegen den Schloßrand hin bogig zurückgekrümmt; 3 – 4 deutliche Anwachsringe. Länge bis 20 mm, Breite bis 30 mm. Die Art kommt in dem unteren Mitteldevon und dem obersten Unterdevon vor. Sehr ähnlich ist die größere im älteren Unterdevon verbreitete Form: *Dalmanella circularis* Sow. Eine Unterscheidung ist nur schwierig durchzuführen. Von der ähnlichen *Dalmanella eifliensis* aus dem höheren Mitteldevon und der *Dalmanella testudinaria* scheidet die geringere Wölbung der Klappen.

Dalmanella eifliensis Verneuil. (Taf. 42, Fig. 3.) Die im Mitteldevon ungemein verbreitete Art ist in ihrer Ausbildungsweise Schwankungen unterworfen. Sie ähnelt der obersilurischen Art: *Dalmanella testudinaria* (vgl. Silur S. 56; Taf. 17, Fig. 7), unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daß Arm- und Stielklappen schwach und ziemlich gleich gewölbt sind. Die karbonische *Dalm. Michelini* ist größer und mehr gestreckt; bei *Dalm. eifliensis* ist die Länge der Armklappe nur ein wenig größer als die Länge der Schloßlinien; bei *Dalm. Michelini* ist der Unterschied erheblich größer. In der Armklappe bei *Dalm. eifliensis* ragt eine Mittelleiste vom Schloßfortsatze bis fast zum Stirnrande, daneben liegen zwei schmale Muskeleindrücke, nicht halb so lang. Die beiden Muskeleindrücke der Stielklappe reichen bis über die Mitte nach vorn.

Dalmanella tetragona Ferd. Roemer (Taf. 42, Fig. 3) gehört zwar in denselben Formenkreis, ist aber sicherer von älteren und jüngeren Arten zu unterscheiden und deswegen als Leitfossil für das Mitteldevon gut zu verwenden.

Der Umriß ist vierseitig, der Schloßrand breit, dem Stirnrande etwa gleich und ungefähr parallel. Die Wölbung kann stärker werden als bei voriger Art. Die Berippung ist gleichmäßig fein. Unteres Mitteldevon. Die

Gattung *Schizophoria* King hat eigentlich nur den Wert einer Untergattung von *Dalmanella*; das Hauptmerkmal ist die Form der Schale, deren Stielklappe weniger gewölbt, während die Armklappe sehr stark gewölbt ist und am Wirbel fast sackartig überhängt. Die verbreitetste Art:

Schizophoria striatula Schloth. (Taf. 42, Fig. 4) ist im Mitteldevon sehr häufig und reicht noch bis in das untere Oberdevon hinein. Der Umriß ist quadratisch bis quer vierseitig mit gerundeten Ecken, also etwa ähnlich wie bei *Dalmanella tetragona*, die aber kaum halb so groß wird. Der Schloßrand ist grade und geht in die breit gerundeten Vorderecken über. Die Stielklappe ist flach gewölbt und sinkt nach dem Stirnrande zu in einen breiten, meist flachen Sinus ein; der Stirnrand ist dementsprechend nach der Armklappe zu stets deutlich emporgekrümmt. Die Armklappe ist stärker gewölbt, oft fast halbkugelig. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen aber deutlich ausgeprägten Radialrippen versehen, die nach dem Rande zu erheblich an Zahl zunehmen. Der Rand ist bei älteren Exemplaren oft konzentrisch blätterig; die Muskeleindrücke sind von *Dalmanella* nicht wesentlich verschieden. Eine ähnliche karbonische Art: *Schizophoria resupinata* Martin ist weniger gewölbt, stärker quergestreckt und mit feinerer Radialstreifung versehen.

Unterfamilie *Leptaenidae* (vgl. Silur S. 56).

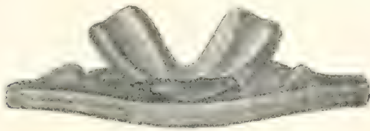
Schalen mit größter Breite am Schloßrande, meist konvex-konkav; Schloßfortsatz kräftig, geteilt.

Gattung *Orthothetes* Fischer von Waldheim. Typische im Mitteldevon sehr verbreitete Art, die im Unterdevon bereits auftritt, sich aber auch noch im unteren Oberdevon findet, ist

Orthothetes umbraculum Schloth. (Taf. 42, Fig. 5.) Jüngere Exemplare sind flach konvex auf beiden Seiten. Später wölbt sich die Armklappe stärker, infolgedessen wird die Stielklappe am Rande konkav, während sie am Wirbel flach ist. Sehr bezeichnend sind die kräftig hervortretenden aber schmalen Rippen, die durch konzentrische Anwachsstreifen raspelartig rauh werden. Der Schloßfortsatz der Armklappe erscheint von außen in zweimal drei Fortsätze gespalten. Das Delthyrium ist meist überdeckt. Die Form variiert ziemlich stark; eine devonische Form *Orthothetes devonica* ist feiner gerippt. Die sehr ähnliche Art *Orthothetes crenistria* Phill. aus dem Karbon ist nur bei guter Erhaltung unterscheidbar. Auf die konzentrische Streifung zwischen den Rippen ist kein Wert zu legen. Im allgemeinen ist bei der devonischen Art die Berippung gleichmäßiger; höchstens wechseln die Rippen am Rande einzeln an Stärke; bei der karbonischen Art folgen auf eine kräftigere meist bis vier schwächere.

Gattung *Stropheodonta* Hall. Konkav-konvexe große Schalen mit größter Breite am Schloßrande und feiner radialer, oft „gerissener“ Berippung (die Rippen klaffen stellenweise etwas stärker auseinander, es entsteht dann das Bild von Rissen zwischen ihnen). Die lange Schloßkante ist quer gerippt. Die meist kräftigen, im Umrisse rundlichen, fächerartig gestreiften Muskeleindrücke

der Stielklappe sind vom Schloßrande etwas entfernt. Der Schloßfortsatz der Armklappe ist sehr kräftig und in zwei starke Arme tief geteilt (Fig. 24). Die Gattung ist im Devon sehr verbreitet.



Figur 24.
Stropheodonta concava Hall.
Ansicht des Schlosses der Armklappe von außen. 2/1. Palaeont., New-York, Vol. 8, T. 1, Taf. 14, Fig. 21. Der gezähnte Schloßrand, die gekerbten Ränder des großen geteilten Schloßfortsatzes sind deutlich. Zu beiden Seiten davon die wenig auffallenden Cruralplatten. — Hamilton Group, See Canandaigua, N.-Y.

Stropheodonta demissa Conrad (Taf. 42, Fig. 6), bezeichnende Art des amerikanischen Mitteldevons.

Stropheodonta interstrialis Phill. (Taf. 42, Fig. 7) ist in Europa sehr verbreitet und an der eigenartigen feinen radialen Streifung, die durch einige stärker hervortretenden Rippen unterbrochen wird, leicht erkennbar.

Gattung *Leptostrophia* Hall umfaßt flache große Schalen, deren Schloßrand sich wie bei voriger Gattung verhält. Die großen fächerförmigen Muskeleindrücke reichen bis an das Schloß und sind seitlich durch einen ausgeprägten Rand begrenzt.

Leptostrophia explanata Sow. (Taf. 42, Fig. 8) aus dem Unterdevon gehört hierher; (die von Hall aufgestellte Untergattung: *Brachyprion* dürfte sich von *Leptostrophia* schwer scheiden lassen, da z. B. bei dieser Art die Querstreifung an der Schloßkante auch nur einen kürzeren Teil bedeckt, wie es Hall allerdings im höheren Maße für *Brachyprion* angibt).

Ähnliche Formen des jüngeren Devons werden zu der

Gattung *Douvillina* Oehlert gerechnet, deren Bestimmung nur bei genauerer Kenntnis der inneren Merkmale möglich ist. Die Schalen sind meist kleiner als die älteren Arten dieses Formenkreises.

Gattung *Pholidostrophia* Hall. Kleinere konvex-konkave Schalen mit vorwiegend konzentrischer Skulptur. Die Schloßkante ist gekerbt, die Area sehr schmal. Muskeleindrücke sind im Verhältnis zur Kürze der Schalen ziemlich lang und laufen gegen die Mitte der Schale gewöhnlich in drei Strahlen, einen in der Mitte und je einen auf den Seiten aus.

Pholidostrophia lepis Bronn (Taf. 42, Fig. 9) ist die äußerlich stark wechselnde Form des unteren Mitteldevons in der Eifel und anderwärts. Auch in Amerika ähnliche Formen: *Ph. nacrea* Hall.

Die im unteren Unterdevon häufige Art: *Tropidoleptus laticosta* Conrad wurde früher ihrer äußeren Form wegen zu den *Strophomenidae* gestellt. Nach ihrem inneren Bau muß sie aber nach Hall bei den *Terebratulidae* untergebracht werden.

Familie *Productidae* Gray (vgl. Silur S. 57).

Raum zwischen den Schalen sehr eng. Schalen außen stachelig. Die im Silur bereits vertretene

Gattung *Chonetes* tritt in allen Stufen des Devons auf. Stacheln nur am Schloßrande.

Chonetes sarcinulata Schloth (Taf. 42, Fig. 10) ist die verbreitetste Art des Unterdevons, die aber auch noch im Mitteldevon vorkommt. Umriß halbkreisförmig, bis breit halb elliptisch. Rippen fein, vermehren sich durch Einschiebung

oder Teilung. Bei ca. 2 cm Schalenbreite etwa 60 Rippen am Rande. Die Wölbung der konkav-konvexen Schale, ihr Umriß und die Art der Berippung wechseln etwas. Im Innern beider Klappen befindet sich eine mediane Leiste oder Rippe. Am Schloßrand 4 bis 5 Stacheln jederseits. Eine kleinere Art:

Chonetes nana Verneuil von gleichem Umrisse, etwa halb so breit, mit ca. 40 Rippchen, die von sehr feinen Anwachsstreifen gekreuzt werden, finden sich im jüngeren Devon. Mehrere ähnliche Formen sind namentlich bei verschiedener Erhaltung schwierig zu unterscheiden.



Figur 25.
Productella subaculeata Murchison.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* Bd. III, Taf. 20, Fig. 2b. 1/1.
Schnitt durch die Schale in der Mittelebene, um zu zeigen wie eng die beiden Klappen aufeinander liegen.
Mitteldevon, Woolborough, Devonshire.

Gattung *Productella* Hall. Schale konkav-konvex, Zwischenraum schmal (Figur 25), Area vorhanden aber schmal. Stielklappe mit kleinen Zähnen. Außenseite mit Stacheln versehen. Diese Gattung ist ausschließlich im Devon vertreten und tritt hier in zahlreichen schwer unterscheidbaren Variationen und Mutationen auf. Die Schalen in kalkigem Sedimente sind in anderer Weise bestachelt als die in mehr tonigen Sedimenten. Im deutschen Mitteldevon treten Formen mit halbkreisförmigem Umrisse und von mittlerer Wölbung der Stielklappe auf:

Productella subaculeata Murch. (Taf. 42, Fig. 11.) Grobrippiger mit stark sackartig überhängendem Wirbel in der Stielklappe ist die im unteren Oberdevon vorkommende Art:

Productella Herminae Frech. Im höheren Oberdevon sind flachere breitere Schalen verbreitet:

Productella forojuliensis Frech, ähnlich dem *Productus scabriculus* Martin aus englischen Oberdevon oder *Productella onusta* Hall. Da aber *Productella aculeata* sehr verschieden ausgebildet und erhalten sein kann, ist Vorsicht bei der Anwendung dieser Arten zum Zwecke der Altersbestimmung geboten.



Fig. 26.
Atrypa desquamata Sow.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* Bd. III, Taf. 11, Fig. 8. 1/1.
Exemplar mit abgesprengter Armklappe, um die Spiralkegel zu zeigen.
Mitteldevon, Woolborough, Devonshire.

Unterordnung *Helicopegmata.*

Spiraliges Armgerüst.

Familie *Atrypidae* (vgl. Silur S. 57).

Axen der Spiralkegel nach innen gerichtet (Figur 26).

Atrypa reticularis Linné. (Taf. 42, Fig. 12.) Diese bereits im Obersilur verbreitete Art tritt mit großem Reichtum an Varietäten in das Devon ein und kommt noch im Oberdevon vor. Die Art ist aber so allgemein verbreitet und leicht kenntlich, daß sie eins der wichtigsten Leitfossilien überhaupt ist, aber eben für Obersilur und Devon zusammengenommen Geltung hat. Die Stielklappe ist meist flacher als die Armklappe; der durchbohrte Wirbel der

Stielklappe steht bald gestreckt ab, bald ist er eingekrümmt. Der Umriß schwankt vom gerundet dreieckigen bis zum kreisrunden oder längs- oder quergestreckt elliptischen. Die Rippen und die Ausprägung der konzentrischen Anwachsstreifen schwanken auch innerhalb gewisser Grenzen. Sicher kann man einige auffälligere Varietäten besonders kennzeichnen und mit Namen belegen. Manche Formen haben sogar den Wert besonderer Arten. Am besten erkennbar ist die etwas flachere

Atrypa aspera Schloth. (Taf. 42, Fig. 13), die auf das obere Mitteldevon und das untere Oberdevon beschränkt ist. Sie hat nur etwa 12 mehr als Falten zu bezeichnende blättrige Rippen, während bei gleich großen Exemplaren von *Atrypa reticularis* etwa viermal so viel Rippen gezählt werden können.

Familie *Spiriferidae* King (vgl. Silur S. 57).

Spiralkegel nach außen gerichtet.

Gattung *Spirifer* Sow. Schale fasrig. Unter dem undurchbohrten Wirbel liegt eine dreieckige Area mit Delthyrium (Deltidialspalte) in der Mitte; zuweilen ist das Delthyrium geschlossen.

Diese Gattung umfaßt die zahlreichsten wichtigsten Leitfossilien für die verschiedenen Stufen des Devons unter den Brachiopoden. Die Unterschiede zwischen den devonischen und den obersilurischen Spiriferen einerseits und den karbonischen Spiriferen andererseits ergeben sich allerdings nur bei eingehenden Vergleichen. Im allgemeinen gehören Spiriferen mit feinster Radialstreifung in das Silur, solche mit gebündelten Rippen oder solche, bei denen die Rippen auch auf den Seitenteilen eine reichlicher eintretende Vermehrung durch Gabelung zeigen in das Karbon.

Die Spiriferen ohne Rippen treten im Devon und Karbon auf und eignen sich wegen ihrer schwach ausgeprägten Charaktere wenig als Leitfossilien. Für die systematische Beurteilung ist die Kenntnis der Schloßteile und Muskeleindrücke von Wichtigkeit; in einigen Fällen kommen diese Merkmale auch bei der Untersuchung der Leitfossilien in Betracht.

1. Gruppe *Laevisellati* (*Lamellosi* + *ostiolati* Hall).

Seiten gerippt, Sattel und Sinus ohne Rippen (höchstens mit einer medianen Falte).

Spirifer primaevus Steininger. (Taf. 43, Fig. 1.) Die Vergleichung der je nach der Erhaltung verschieden aussehenden Spiriferen des Unterdevons läßt sich nur mit großer Vorsicht ausführen. Unter dem oben genannten Namen sollen nur folgende Formen zusammengefaßt werden.

Beide Klappen stark gewölbt; Sattel der Armklappe, Sinus der Stielklappe kräftig. Umriß hoch, Breite etwa anderthalbmal so groß wie die Länge. Wirbel meist eingekrümmt, Area wohl entwickelt. Rippen beiderseits in geringer Anzahl: 6—8, kräftig, mit scharfem Rücken. An dem Steinkern der Stielklappe fällt ein sehr kräftiger Muskelzapfen, d. h. die Ausfüllung des Muskeleindruckes auf; er ist fast $1/3$ so breit und $1/2$ so lang wie der Steinkern der Schale. Der Muskeleindruck muß also tief napfförmig sein. Die seitlichen Kanten des Sinus werden von einer vollen Rippe gebildet (d. h. nicht von einer kleineren, gewissermaßen an den Flügeln des Sinus hinabgesenkten Rippe). Diese Art ist für das

unterste Unterdevon überaus bezeichnend. Ähnliche Formen aus denselben oder benachbarten Stufen haben feinere gerundete Rippen, einen kleineren Muskelzapfen, einen schmaleren Sinus oder eine schwache Rippe unter der Sinuskante. Wie schwierig die Unterscheidungen sind, ergibt sich aus den Bezeichnungen, die man in der Monographie der deutschen Spiriferen von Scupin findet: *Spirifer fallax, Spirifer Hercyniae* var. *primaeviformis* usw. Im oberen Unterdevon kommt eine Form der nächst zu erwähnenden Art vor, die sehr ähnlich ist, auch die geringe Anzahl der Rippen aufweisen kann; immer aber sind die Rippen flach, der Muskelzapfen ist nicht so bedeutend. Die bei Scupin Taf. 8, Fig. 9 zu *Spirifer primaevus* gestellte Form kann ich nicht dazu rechnen, ebensowenig Ferd. Roemer, Rhein. Übergangsgeb. Taf. 1, Fig. 3. Es erscheint mir fraglich, ob die Originalfigur bei Steininger (Eifel Taf. 6, Fig. 1) sich auf unsere Art bezieht. Es mußte unsere Art eigentlich *Spirifer socialis* Krantz heißen, dessen Figuren wenigstens teilweise (Verh. d. Niederh. Ver. 14, 1858, Taf. 9, Fig. 3 c. 3 d) unsere Art sehr deutlich erkennen lassen. Das strengste Durchfechten des Prioritätsrechtes ist bei den älteren Autoren und der oft noch nicht genügend scharfen Auffassung der Arten eine undankbare Aufgabe. Ich behalte deshalb den vielseitig anerkannten obigen Namen bei.

Spirifer paradoxus Schlotheim (Taf. 43, Fig. 2), die verbreitetste und auffälligste Form des oberen Unterdevons, bei älteren Autoren auch unter den bezeichnenderen Namen *Spirifer macropterus* Goldf. angeführt. Am bemerkenswertesten ist die flügelartig hervortretende Verlängerung des Schloßrandes, ein Merkmal, das indes bei mehreren sehr nahe stehenden Formen derselben Horizonte auftritt. Langflügelige Spiriferen sind deswegen im allgemeinen als gute Leitfossilien für das Unterdevon anzusehen. Die vorliegende Art im besonderen ist für die oberen Schichten des Unterdevons (Obere Coblenzschichten) bezeichnend. Die Area ist niedrig, Sattel und Sinus sind ausgeprägt, aber mäßig stark, am Stirnrande etwa so breit wie vier Rippen. Diese Rippen sind verhältnismäßig breit und flach. Der Muskelzapfen ist kräftig aber doch kürzer und schmaler als bei voriger Art. Die Area ist niedrig, fast parallelrandig.

Die Art in dieser Umgrenzung ist schwer zu trennen von langflügeligen Formen des *Spirifer Hercyniae* Giebel (Untere Coblenzschichten) oder von *Spirifer arduennensis* Schnur, der im oberen Unterdevon verbreitet sein soll. Bei *Spirifer Hercyniae* sollen Sattel und Sinus im Verhältnis zu den Rippen breiter sein, die Faltung der Rippen ist stets schärfer (Annäherung an *Spirifer primaevus*). *Spirifer arduennensis* hat den Sattel noch schmaler als *Spirifer paradoxus* und den Umriß anders, indem die Seitenränder mehr ausgeschweift, die Flügel mehr abgesetzt und der Stirnrand gerundet erscheint. Bei *Spirifer paradoxus* ist der Umriß dreieckig, indem die Seitenränder vom Sattel- oder Sinus-Stirnrande gradlinig nach den Flügelenden verlaufen. In der Mitte des Sinus kommt zuweilen eine schmale Falte vor; diese zuerst in Spanien gefundene Form hat Verneuil *Spirifer Pellicoi* genannt.

Spirifer speciosus Bronn. (Taf. 44, Fig. 1.) Umriß quer gestreckt, etwa noch einmal so breit wie lang. Die Stielklappe ist weniger gewölbt als die Armklappe. Die Oberfläche ist mit breiten flachen Falten versehen, die nach dem Sattel und Sinus an Breite und Stärke zunehmen, so daß der Sattel nur unwesentlich stärker ist als diesem Zunahmeverhältnisse der nächst benachbarten

Rippen entspricht. Auf den Seitenflächen liegen etwa 4 bis 6 Rippen. Die Flügel erscheinen glatt. Die Schale selbst ist mit feinen konzentrischen Anwachsstreifen versehen. Die Area ist niedrig, fast parallelrandig. Das Delthyrium ist meist überdeckt. Durch die geringe Anzahl der breiten faltenartigen Rippen ist diese quer gestreckte Form hinreichend gekennzeichnet. Sie tritt bereits im oberen Unterdevon auf, ist aber für das untere Mitteldevon bezeichnend. Ähnliche kaum unterscheidbare Formen in entsprechenden Stufen von Asien: *Spirifer chechiel* De Kon., und von Nordamerika: *Spirifer duodenarius* Hall.

Spirifer elegans Stein. (Taf. 43, Fig. 3.) Diese überaus wechselnde Form, namentlich im unteren Mitteldevon verbreitet, ist meist noch einmal so breit wie lang, kann aber auch erheblich breiter werden, indem die seitlichen Enden in schmale dünne Flügel ausgezogen sind. Die eng gedrängten Rippen sind kräftig, bis an den Schloßrand deutlich ausgeprägt. Sattel und Sinus sind so breit wie 3 bis 4 Rippen. Die Anwachsstreifen sind meist kräftig. Bei einem guten Vorkommen ist die Oberflächenskulptur der einen Schale mehr blätterig, die der andern durch das Hervortreten einer feinen radialen Streifung mehr papillös. Die Anzahl der Rippen jederseits beträgt 6 bis 10. Der Sattel ist oben flach, dementsprechend gerundet zweikantig, zuweilen ist eine mittlere flache Einsenkung angedeutet. Die Rippen selbst sind rund. Die Area ist meist niedrig, kann aber auch etwas höher sein. Im höheren Mitteldevon scheint sich die Art in zahlreichen Formen von wechselndem Umrisse mit größerer Rippenanzahl (*Sp. diluvianus* Steininger oder, sehr ähnlich, *Sp. mucronatus* Conrad Nordamerika) fortzusetzen. Die schon bei *Spirifer elegans* bestimmt hervortretenden Rippen, die den Sinus begrenzen, werden noch größer, eine mittlere Falte im Sinus, eine Furche im Sattel treten hinzu: *Spirifer Bouchardi* Murch. aus dem Oberdevon von Frankreich und *Spirifer mesacostalis* Hall aus dem Oberdevon von Nordamerika.

Die bisher besprochenen *Spirifer*-Arten stehen einander besonders nahe, es ist aber nicht möglich aus ihnen etwa eine Untergattung zusammenzustellen, da gerade *Spirifer elegans* zwischen den genannten Arten und der nächstfolgenden Gruppe vermittelt.

Eine sehr auffällige Formenreihe ist durch einen außerordentlich hohen, meist auch scharfen Sattel ausgezeichnet. Der starke Muskelzapfen der Stielklappe erinnert an *Spirifer primaevus*. Sattel- und Sinusbegrenzung ist aber nicht kantig sondern gerundet. Aus dieser Reihe seien zwei Formen hervorgehoben, die eigentlich nur den Wert von Varietäten derselben Art haben; da aber die äußersten Formen sich sehr voneinander entfernen und zudem auch im allgemeinen in ihrem geologischen Vorkommen sich voneinander unterscheiden, mögen sie unter verschiedenen Namen angeführt werden.

Spirifer auriculatus Sandberger (Taf. 43, Fig. 4) ist die ältere Form aus dem oberen Unterdevon (Obere Coblenzschichten). Der Umriß ist etwa oval, nicht wesentlich breiter als lang; die Schloßlinie ist also kurz. Sattel und Sinus zuweilen mit medianer Falte (vgl. *Spirifer Pellicoi* Vern. S. 133). Der Sattel ist gewöhnlich nicht schneidig scharf sondern gerundet. Diese schmale Form wird auch aus dem unteren Mitteldevon angegeben. Geradezu typisch aber für die unterste Stufe des Mitteldevons ist die breitere der beiden Formen:

Spirifer cultrijugatus Ferd. Roemer. (Taf. 43, Fig. 5.) Bei dieser Art ist

der Schloßrand lang, der Umriß quer elliptisch, die Länge erheblich geringer als die Breite, der Sattel höher und meist scharf. Die Armklappe ist der Höhe des Sattels entsprechend erheblich stärker gewölbt als die Stielklappe. Diese mit keiner anderen Form verwechselbare Art ist eine der besten Leitfossilien, zumal sie auf die untere Stufe des unteren Mitteldevons beschränkt ist.

Spirifer subcuspidatus Schnur. (Taf. 44, Fig. 2.) Die Art ist im oberen Unterdevon und im unteren Mitteldevon verbreitet und kommt in mannigfachen Varietäten vor. Die typische Form unterscheidet sich von den bisher besprochenen Arten, in deren Verwandtschaft sie gehört, hauptsächlich durch die steil gestellte hohe Area. Dadurch wird die Stielklappe konisch, während die Armklappe flach gewölbt bleibt. Der niedrige Sattel der Armklappe ist ähnlich wie bei *Spirifer elegans* flach. Der Sinus ist scharfkantig begrenzt, im Grunde gerundet. Die Rippen liegen gleichmäßig enggedrängt auf den Seiten, jederseits 12 bis 14. Die Oberfläche ist mit konzentrischen Anwachsstreifen versehen. Steinkerne lassen kräftige divergierende Zahnplatten erkennen. In Amerika sind *Spirifer euryteines* Owen aus dem unteren Mitteldevon und *Spirifer varicosus* Hall nahe verwandt.

Spirifer mediotextus d'Archiac und De Vern. (Taf. 44, Fig. 3.) Diese im oberen Mitteldevon verbreitete Art steht der vorigen Art sehr nahe und unterscheidet sich hauptsächlich durch den wenig vertieften und nur flach ausgehöhlten Sinus und die entsprechende Ausbildung des Sattels von ihr; überdies zeigt namentlich der Sinus außer den feinen Anwachsstreifen eine feine Radialstreifung, wodurch eine zierliche Gitterung des Sinusbodens sich ergibt. Die Rippen stehen etwas lockerer als bei voriger Art. Die Area steht senkrecht auf der flachen Armklappe, und das Delthyrium ist oft durch ein von oben hineinwachsendes Pseudodeltidium verschlossen.

2. Gruppe *Aperturati* Hall.

Seiten und Sattel mit Rippen versehen.

Spirifer aperturatus Schloth. (Taf. 44, Fig. 4.) Eine überaus bezeichnende und verbreitete Art des oberen Mitteldevons. Armklappe flach gewölbt, Stielklappe hoch, Area aufrecht, oft am Wirbel übergeneigt. Umriß fünfseitig bis kreisrund. Sattel durch scharfe Furchen, Sinus durch kantenartig hervortretende Rippen scharf begrenzt. Die Rippen auf Sinus und Sattel sind stets einmal gabelig geteilt; auch auf den Seitenteilen sind einzelne Gabelungen wahrzunehmen. Die Rippen des Sattels oft, aber nicht immer enger gestellt als die der Seitenteile. Auf dem Sattel zählt man 8 bis 12, auf den Seitenteilen bis 20 Rippen. Der sehr ähnliche *Spirifer daleidensis* aus dem oberen Unterdevon hat wesentlich weniger zahlreiche Rippen. Andere ähnliche ältere Formen haben mehrfach oder stärker gegabelte Sattelrippen.

Der ähnliche oberdevonische *Spirifer tenticulum* unterscheidet sich außer durch feinere Berippung und steilere Area durch den Umstand, daß die Rippen auf den Seiten bei *Spirifer tenticulum* nie gegabelt sind. Die auch sonst im Habitus vorhandenen Unterschiede eignen sich weniger zu einer kurzen Charakterisierung.

Spirifer Verneuili s. str. Murch. (Taf. 44, Fig. 5.) Schalen von wechselnder Stärke der Wölbung und von verschiedener Breite; die Breite beträgt etwa das $1\frac{1}{2}$- bis $2\frac{1}{2}$ fache der Länge. Im allgemeinen ist die Armklappe weniger gewölbt.

Die Area ist niedrig dreieckig, etwa 4 bis 5 mal so breit wie hoch. Der Sinus ist durch scharfe Kanten, der Sattel von kräftigen Furchen begrenzt. Die Rippen der Seiten sind kaum je gegabelt; in Sinus und Sattel kommen einfache Gabelungen der Rippen vor. Die Art mit zahlreichen sehr nahestehenden Formen, die auch als Varietäten aufgefaßt werden, im Oberdevon sehr verbreitet aber namentlich für die untere Hälfte des Oberdevons bezeichnend. Dazu gehören *Spirifer Lonsdalei* Murch. mit breiter geflügelter Schale und sehr niedriger parallelrandiger Area und *Spirifer Archiaci* Murch. mit schmaler höher gewölbter Schale und steiler hoher Area.

Bei den schmaleren Formen ist der Umriß teils mehr dreieckig, indem die Seitenränder gradlinig sind, teils mehr vierseitig, indem der Seitenrand zwischen Schloßecken und dem Sattel vorgewölbt ist.

Spirifer Murchisonianus Verneuil. (Taf. 44, Fig. 6.) Stärker gewölbte Schalen von geringer Breite im höheren Oberdevon. Die Art steht der vorigen sehr nahe, ist aber immer am Wirbel stark aufgebläht, so daß dieser fast sackartig überhängt. Die Area ist hoch, die Deltidialspalte (das Delthyrium) ist oft durch ein Pseudodeltidium verschlossen. (Deswegen früher als besondere Gattung *Cyrtia* aufgefaßt). Die den Sinus einschließenden Kanten sind nicht scharf sondern gerundet.

In dieser Gruppe von Spiriferen kommen mehrfache Formen mit fast kugeliger Schale ohne ausgeprägten Sinus und Sattal vor, sowohl im Oberdevon: *Spirifer Hungerfordi* Hall in Nordamerika wie im Mitteldevon: *Spirifer Anossofi* Murch. in Rußland usw. Formen von so indifferenter Gestalt, die als Konvergenzerscheinung bei Spiriferen verschiedener Artengruppen auftreten können, eignen sich nicht als Leitfossilien.

Gruppe des *Spirifer deflexus*.

Untergattung *Adolfia*.[1]) Diese ausschließlich auf das Oberdevon beschränkte Formenreihe ist dadurch ausgezeichnet, daß die Änderung der Charaktere sich innerhalb anderer Grenzen vollzieht als bei den bisher besprochenen Arten. Beziehungen zu anderen Arten der Gattung *Spirifer* lassen sich nicht nachweisen, so daß diese Formenreihe sehr wohl als besondere Untergattung geführt werden kann. Der Umriß wechselt vom kreisförmigen ($^2/_3$ Kreisumfang) bis zum elliptischen oder gerundet dreieckigen. Zumeist sind die Formen $^3/_4$ so lang wie breit, zuweilen sind die Formen breiter. Am stärksten wechselt die Berippung; es gibt fast völlig glatte Formen, solche mit flachen Falten und solche mit scharfen Rippen, aber stets lassen sich die Zusammenhänge durch Zwischenstufen nachweisen. Der Sattel ist zuweilen kräftig, zuweilen schwach, und wieder bei anderen Formen löst er sich durch Spaltung in Rippen auf. Es kommt auch vor, daß nicht die Sattelrippen, sondern die dem Sattel benachbarten Rippen am kräftigsten werden. Allen Arten ist eine Skulptur eigen, die in der Hauptsache die gleiche ist, aber sonst sehr verschieden aussehen kann. Die Oberfläche ist mit reihenweise angeordneten Wärzchen besetzt, die in ihrer Anordnung weder mit den Anwachsstreifen noch

[1]) Nach Friedrich Adolf Roemer, der diese Formen aus dem Oberdevon des Harzes zuerst beschrieben hat.

mit den radialen Rippen genau übereinstimmen; dadurch tritt stellenweise eine fiederige Anordnung der Wärzchen hervor, die in mannigfacher Weise zu Linien verschmelzen können.

Da diese Untergattung *Adolfia* auf das Oberdevon beschränkt ist, gibt sie gute Leitfossilien ab.

(Spirifer) Adolfia deflexa Fr. Ad. Roemer. (Figur 27 und Taf. 44, Fig. 7.) Die Schalen sind stark gewölbt, die Stielklappe stärker als die Armklappe; der Sinus greift an der Stirn tief ein; der Sattel läuft gradlinig am Stirnrande aus. Die Schloßlinie ist kürzer als die größte Schalenbreite; der Seitenrand bildet zum Stirnrande und zum Schloßrande einen fast gleichmäßigen Bogen. Die Area ist dreieckig, etwa $^1/_4$ so hoch wie breit. Der Wirbel ist eingekrümmt und der Sinus reicht bis in die Spitze hinauf. Die Oberfläche ist glatt oder mit Andeutung von radialen Falten versehen; zuweilen treten die Falten schärfer auch im Sinus hervor. Die Skulptur besteht aus feinen radialen aber unregelmäßigen Linien (bezw. Knötchenreihen), die auf den Rippen sich fiederartig teilen.



Figur 27.
(Spirifer) Adolfia deflexa Friedr. Ad. Roemer var. *laevigata*.
Nach Scupin, Spiriferen Deutschlands, Taf. 6, Fig. 7d. Seitenansicht der Schale aus dem Iberger Kalke von Grund.

(Spirifer) Adolfia bifida Fr. Ad. Roemer. (Taf. 44, Fig. 8.) Der Umriß ist mehr dreieckig, insofern die größte Breite nach dem Schloßrande rückt und dieser selbst länger ist, als bei der vorigen Art. Beide Klappen sind gleich gewölbt. Sinus und Sattel nicht so ausgeprägt, namentlich nach dem Wirbel zu kaum bemerkbar. Die Sattellinie senkt sich nach dem Stirnrande zu. Der Sattel ist deutlich zweiteilig. Diese beiden Teile des Sattels haben am Wirbel etwa die Stärke der benachbarten Rippen. Die Art ist im allgemeinen kleiner als die vorige. Die Skulptur zeigt deutlicher getrennte Wärzchen. Beide Arten haben im unteren Oberdevon eine gewisse Verbreitung.

Eine Art, bei der Sattel und Sinus fast ganz flach werden und der Sattel sich durch wiederholte Teilung in enggestellte Rippen auflöst, ist *(Spirifer) Adolfia multifida* Scupin.

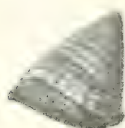
Glatte Spiriferen.

Da Rückbildung von Rippen in allen Spiriferengruppen auftreten kann, sind die verschiedenen Arten nur schwierig mit Sicherheit zu unterscheiden. Manche devonische und karbonische Formen werden mit derselben Artenbezeichnung aufgeführt. Als Leitfossilien eignen sich nur einige Formen mit auffälligen leicht wiedererkennbaren Merkmalen. Unter den glatten Spiriferen treten Formen auf, bei denen die Zahnstützen der Stielklappe fehlen; dieses Merkmal greift nicht durch, sondern es wird nur eben die Tendenz der Rückbildung der Zahnleisten für diese Gruppe angenommen. Überdies läßt sich eine übereinstimmende Ausbildung der Schalenoberfläche feststellen; sie besteht aus enggestellten konzentrischen blätterig sich abhebenden Anwachsstreifen, deren Außenrand mit Stachelansätzen versehen ist. Diese Formen werden hier als

Untergattung *Reticularia* zusammengefaßt, die etwa denselben Wert wie *Adolfia* hat. Die hierher gehörigen Arten sind mittelgroß bis klein.

Reticularia aviceps Kayser. (Taf. 44, Fig. 9.) Eine an ihrem vogelschnabelähnlichen schmalen Wirbel leicht wieder erkennbare Art etwa aus den mittleren Horizonten des Mitteldevons. Der Umriß wechselt vom querelliptischen bis zum dreieckigen. Die Armklappe ist flach gewölbt, die Stielklappe der steilgestellten Area und dem vorgestreckten Schnabel entsprechend hoch gewölbt. Der Wirbel ist nur wenig eingekrümmt. Die Area kantig begrenzt, die Deltidialspalte schmal. Der Sinus ist schwach ausgeprägt. In der Stielklappe sind Zahnstützen meist deutlich entwickelt.

Reticularia simplex Phillips. (Figur 28 und Taf. 43, Fig. 6.) Die Schale ist infolge der steilen Stellung der hohen Area pyramidal, der Wirbel meist gestreckt, nur selten etwas gekrümmt. Die Armklappe ist flach, ihr Umriß dreieckig bis rundlich. Sinus der Stielklappe flach, nur durch eine flache Rundung der Schale begrenzt. Sattel der Armklappe kaum ausgeprägt. Zuweilen sind flache radiale Falten angedeutet. Die Deltidialspalte ist schmal, oft verschlossen. Die Skulptur entspricht dem Charakter der Untergattung. Die Zahnstützen der Stielklappe sind oft unbedeutend. Durch die steile Stellung der hohen Area, die nicht selten mit der Armklappe sogar einen spitzen Winkel einschließt, ist diese Art von allen anderen ungerippten Spiriferen hinreichend unterscheidbar. Sie ist im oberen Mittel- und unteren Oberdevon sehr verbreitet.



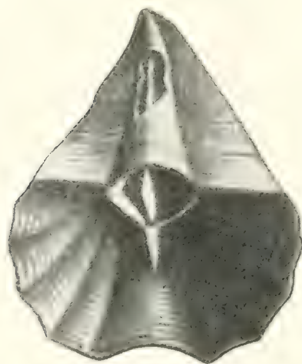
Figur 28.
Spirifer simplex Phillips.
Nach Sandberger, Versteinerungen des Rhein. Schichtensyst. in Nassau. Taf. 32, Fig. 10b. Ansicht der Schale von der Seite. 1/1. — Bredelar.

Familie *Spiriferinidae* Davidson.

Spirifer-artige Gehäuse mit einer von feinen Poren durchbohrten (sog. punktierten) Schale. Die beiden Spiralkegel sind an ihrem Grunde durch ein „Joch“ miteinander verbunden.

Gattung *Cyrtina* Davidson. (Figur 29.) Hochkonische Schalen mit steiler Area, schmaler meist geschlossener Deltidialspalte. Die Verschlußwand der Spalte ist zuweilen von einer runden Öffnung durchbohrt. Die Zahnstützen in der Stielklappe bilden einen rinnenartigen Trog unter der Deltidialspalte. Dieser Trog wird von einem Medianseptum getragen, das noch in den Trog selbst als Leiste hineinragt. Die Gattung ist namentlich im Devon vertreten; die typische Art:

Cyrtina heteroclita Defrance (Taf. 44, Fig. 10) tritt bereits im oberen Unterdevon auf, ist aber erst im Mitteldevon allgemein verbreitet. Der Habitus der Schale erinnert durch die steile hohe Area, die schmale Deltidialspalte, den Umriß der Armklappe an *Reticularia simplex*. Der innere Bau und die Punktierung der Schale unterscheiden aber hinlänglich. Die Außenseite ist meist gefaltet, Sinus



Figur 29.
Cyrtina heteroclita Defrance.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* Bd. III, Taf. 9, Fig. 9. Stielklappe von innen, ca. 2/1. Mitteldevon von Devonshire.

und Sattel sind deutlich ausgeprägt. Die Oberfläche läßt feine Anwachsstreifen von welligem Verlaufe erkennen. Sonst wechselt die Art sehr in der Form und in dem Hervortreten der einzelnen Merkmale, namentlich können die Falten einen sehr verschiedenen Grad der Ausbildung zeigen; auch kann der Wirbel mehr oder weniger eingekrümmt oder selbst unsymmetrisch sein.

Die ähnliche silurische Art (S. 58) *Spirifer exporrectus* ist fein gestreift und nicht punktiert!

Familie *Uncitidae* Waagen.

Einzige Gattung *Uncites* Defrance, vertreten durch die höchst eigenartige Form:

Uncites gryphus Schloth. (Taf. 46, Fig. 1.) Beide Klappen gleich stark gewölbt. Schale länger als breit, ziemlich groß. Stielklappe klauenartig verlängert, in dem der Wirbel lang ausgezogen ist; meist ist er unsymmetrisch zur Seite gedreht. Eine Area ist nicht vorhanden, dafür ein breites geschlossenes und ausgehöhltes Deltidialfeld. Die Außenseite ist kräftig radial gerippt, die Rippen teilen sich mehrfach gabelig und vermehrèn sich überdies gegen den Rand hin durch Einschiebung neuer Rippen. Die Spiralarme der kleinen Klappen sind arm an Windungen und durch ein Querjoch verbunden. In der Armklappe befindet sich außerdem ein kräftiger Schloßfortsatz, rechts und links davon je eine lange von einer besonderen Platte begrenzte Zahngrube. Die Art ist ausschließlich aus dem oberen Mitteldevon bekannt.

Familie *Retziidae* Hall und Clarke.

Der Wirbel der Stielklappe ist durchbohrt, darunter befinden sich 2 verwachsene Deltidialplättchen. Die Oberfläche ist kräftig gerippt.

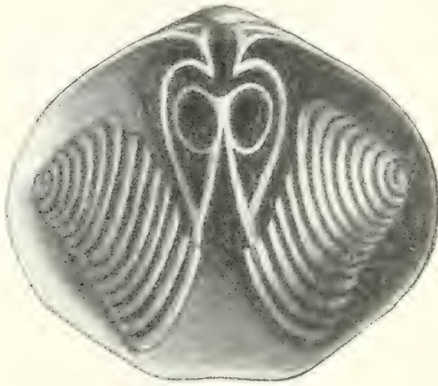
Gattung *Ptychospira* Hall. Typische Art:

Ptychospira (Retzia) ferita L. v. Buch. (Taf. 46, Fig. 2.) Die ziemlich flache kleine Schale weist nur wenige, 7 bis 9, kräftige kantige Rippen auf, die besonders am Stirnrande aufgestülpt erscheinen. In der Mitte der Armklappe eine kräftige Rippe, die gegen die Stirn durch eine kurze Furche geteilt ist; die mittlere Furche auf der Stielklappe enthält entsprechend eine mediane kurze Falte an der Stirn. Das Spiralgerüst der Armklappe besteht aus 4 bis 5 Windungen und ist durch eine mediane Leiste gestützt. Die Schale ist nur in ihrer äußersten Schicht von feinen Poren durchsetzt. Die Art ist namentlich in der oberen Hälfte des unteren Mitteldevons der Eifel verbreitet.

Familie *Meristellidae* Waagen (vgl. Silur S. 58).

Gattung *Merista* Suess. (Figur 30.) Wie bei allen Formen dieser Familie ist der Wirbel stark eingekrümmt, so daß bei älteren Schalen das feine Loch an der Spitze der Stielklappe verdeckt wird. Die Schalen sind glatt, selbst die Anwachsstreifen wenig deutlich. Die Stielklappe weist einen Sinus auf, dem auf der Armklappe ein Sattel kaum entspricht, doch ist die Armklappe am Stirnrande meistens aufgestülpt. Die Zahnstützen der Stielklappe ruhen auf einer quer aufgewölbten Platte vom Umrisse eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Schenkel an der Klappe befestigt sind. Beim Abblättern der Außenschale springt die Außfüllung zwischen dieser Platte und der Außenschale mit heraus

und es wird die mit einem Schuhzieher verglichene Platte sichtbar. Die Spiralen sind wie bei *Spirifer* nach außen gerichtet. Von den Spiralen aus erstreckt sich nach dem Schlosse zu ein scherengriffartiger Steg.



Figur 30.
Merista herculea Barrande.

Riffkalk von Konieprus, Böhmen. Oberstes Unter- und unterstes Mitteldevon. 5/3.

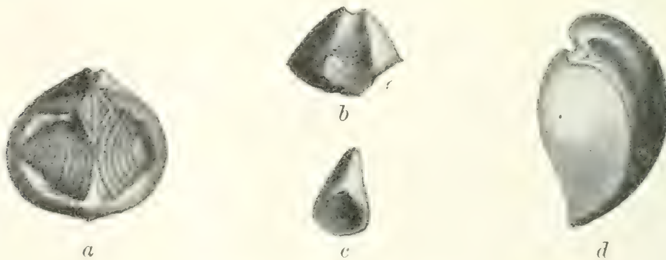
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* Bd. V, Taf. 5, Fig. 13.

Armklappe mit bloßgelegtem Armgerüst und mit scherenförmigem Stege, mit der Nadel herausgearbeitet von Glass.

Merista herculea Barrande (Figur 30 und Taf. 46, Fig. 3) ist die typische Art dieser im Unterdevon nicht seltenen Gattung.

Gattung *Dicamara* Hall ist auf die mitteldevonische Art der Eifel

Dicamara scalprum Ferd. Roemer (= *Dicamara plebeja* Sowerby) (Figur 31 und Taf. 46, Fig. 4) begründet. Glatte Schälchen ohne wesentliche Merkmale; sie sind schwer zu bestimmen, wenn nicht der innere Bau erkennbar ist. Bei *Dicamara* ist außer dem „Schuhzieher" in der Stielklappe auch noch in der Armklappe eine ähnliche Platte vorhanden, die aber durch eine Mittelleiste geteilt wird. Also auch in der Armklappe ist ein „Schuhzieher", aber er ist zweiteilig; die Spiralkegel und der scherengriffartige Steg sind nicht so genau bekannt wie bei der vorigen Art.



Figur 31.

Dicamara scalprum Ferd. Roemer. — Nach Quenstedt, Brachiopoden Taf. 51, Fig. 69 u. 74.

Oberes Mitteldevon von Pelm (der Fundort ist indessen nicht sicher).

a Die Armklappe ist abgesprengt, so daß die Spiralkegel sichtbar werden; darauf liegt der „Schuhzieher" der Armklappe, der durch eine mittlere Leiste geteilt ist. Die Einbuchtung oben deutet an, daß auch der „Schuhzieher" der Stielklappe abgesprengt ist.

b Stielklappe, deren Schuhzieher abgesprengt ist.

c Dieser abgesprengte Schuhzieher der Stielklappe für sich allein.

d Nach Schnur, Brachiopoden der Eifel Taf. 44; Fig. 1. Steinkern aus der Grauwacke von Daleiden, angeblich zu derselben Art gehörig.

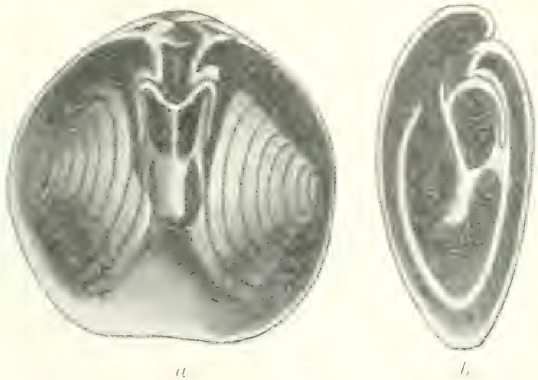
Familie *Athyridae* Waagen. (Figur 32.)

Ungerippte Schalen mit starken Anwachsstreifen, mit durchbohrtem Wirbel, ohne Area und von rundlichem Umrisse; meist nicht sonderlich gewölbt. Die Spiralkegel sind nach außen

gerichtet. Der die beiden von den Kruren ausgehenden Ansatzleisten verbindende Steg ist sattelartig aufgestülpt und treibt zwei zurückgreifende, d. h. nach dem Wirbel gerichtete hackenförmige Fortsätze. Die Schale ist fasrig, undurchbohrt.

Gattung *Athyris* Mc. Coy. Wichtigste Art:

Athyris concentrica L. v. Buch. (Figur 32 und Taf. 46, Fig. 5.) Sie ist im ganzen Devon verbreitet, am häufigsten im Mitteldevon und tritt in zahlreichen Varietäten auf, die anscheinend untereinander durch Zwischenformen verbunden sind. Das Loch im Wirbel ist manchmal ziemlich groß; oft versteckt. Die Wölbung bei beiden Klappen gering und ziemlich gleichmäßig; nur am Wirbel ist die Schale etwas aufgebläht. Der Umriß ist oft etwas breiter als lang. Die Oberflächenskulptur immer ausgeprägt. Außer einer konzentrischen blättrigen Streifung ist zuweilen eine feine Radialstreifung erkennbar. Die Stielklappe hat einen meist flachen in Breite und Tiefe wechselnden Sinus, dem auf der Armklappe ein Sattel entspricht. Zuweilen erscheint noch je eine seitliche Falte. Kleinere Formen sind dicker, größere flacher. Obwohl die Art eine der häufigsten Formen des Devons ist, muß man bei ihrer Benutzung als Leitfossil vorsichtig sein, da im Kohlenkalke (*Athyris Royssii*) eine ganz ähnliche Form vorliegt, die sich vielleicht nur durch die stärkere fransenartige Zerfaserung der blättrigen Anwachsstreifen unterscheidet.



Figur 32.
Athyris concentrica L. v. Buch.
Nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* Bd. V, Taf. 2. Fig. 10 u. 10 2.
a Armklappe mit Spiralgerüst und dem schlittenförmigen Stege.
b Schale längs aufgebrochen gedacht mit der Seitenansicht des Schlittens.
Mitteldevon von Hope's Nose bei Torquay, England. 5/2.

Ordnung *Ancistropegmata.*

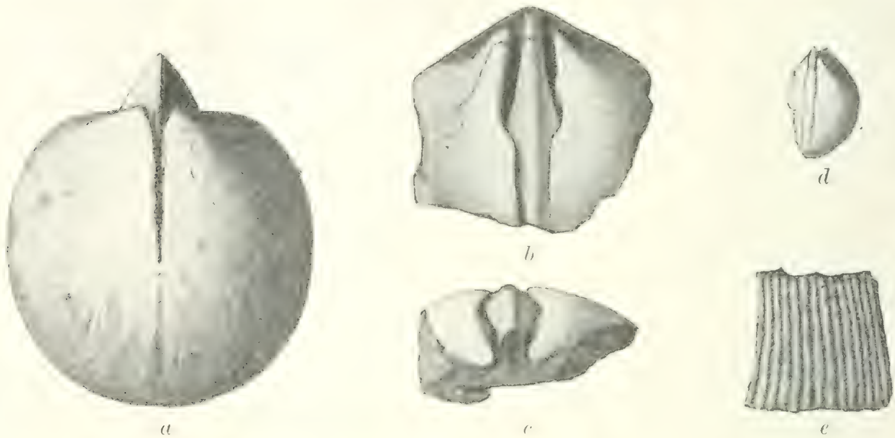
Das feste Armgerüst besteht nur aus einfachen schwach gekrümmten hakenförmigen Fortsätzen der „Schloßplättchen" in der Armklappe.

Familie *Pentameridae* Mc. Coy (vgl. Silur S. 59).

Die *Pentameridae* des Devons haben dieselben allgemeinen Merkmale wie die des Silurs. Die großen Pentameren kommen vereinzelt noch im Devon vor, so namentlich am Ural. *Conchidium vogulicum* Verneuil im Unterdevon und *Pentamerus baschkiricus* Vern. im unteren Mitteldevon. Äußerlich ist die letztgenannte Form der ersteren und damit der Gattung *Conchidium* nicht unähnlich; sie unterscheidet sich aber durch das kurze Medianseptum der Stielklappe und dadurch daß das Spondylium mit seinem inneren Teile frei in die Schale hineinragt; dadurch nähert sich die Form der Untergattung *Sieberella*. Das Gehäuse scheint nicht besonders dickschalig zu sein. Ähnlich ist:

Pentamerus rhenanus Ferd. Roemer (Fig. 33) aus dem oberen Unterdevon. Kleinere Exemplare haben einen rundlichen Umriß, bei größeren wird er länglich;

bis eigroß sind die Steinkerne in dem eigentümlichen Quarzit von Greiffenstein, der wahrscheinlich durch Umwandlung aus Kalk oder Dolomit entstanden ist. Die Wölbung der großen Exemplare ist stark, die Stielklappe sehr dickschalig. Mittelseptum kurz, Spondylium klein, größtenteils frei, also nur wenig mit der Mittelleiste verwachsen. In der Armklappe zwei Lamellen, die am Wirbel mit dem Schloßrande seitwärts verwachsen sind und dadurch von dem mittleren gestreckten Troge beiderseits einen geschlossenen kegelförmigen Raum abschließen. Im Steinkern erscheinen hier kegelförmige spitze Zapfen. Die Oberfläche scheint am Wirbel ziemlich glatt, bei jüngeren Exemplaren verhältnismäßig breit- und flachrippig, bei älteren namentlich gegen den Rand hin eng-, flach- und feinrippig



Figur 33.

Pentamerus rhenanus Ferd. Roemer. Unterdevon, Greifenstein.

a Aus Quenstedt, Brachiopoden Taf. 43, Fig. 35. Steinkern der Stielklappe; oben ragt der Trog, das „Spondylium" frei hervor; die Mittelleiste, als Spalt im Steinkern angedeutet, reicht nur bis in die Mitte.

b und *c* Steinkern einer größeren Armklappe nach der Natur. Das schmale Spondylium ist in der Mittellinie vertieft — im Steinkern ist ein Kiel vorhanden — und nach dem Schlosse zu verbreitert es sich dort, wo die beiden seitlichen Leisten höher und kräftiger werden. *b* zeigt die Schalen von der Fläche aus und *c* vom Wirbel aus; hierbei sind die beiden seitlichen Zapfen des Steinkerns deutlich.

d Steinkern einer kleineren Armklappe; die beiden Leisten sind schwach, eine Gliederung des Raumes zwischen ihnen in einem den Wirbel genäherten breiteren und in einem schmaleren Teil ist noch nicht ausgeprägt.

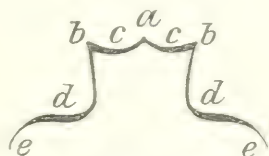
e Abdruck der Außenseite mit den Rippen, etwa von der seitlichen Ecke des Stirnrandes eines größern Exemplars

gewesen zu sein. Die Rippen sind etwas unregelmäßig im Verlaufe. Die Art gehört somit nicht in die Verwandtschaft von *Sieberella Sieberi* sondern nimmt etwa mit *Pentamerus baschkiricus* zusammen eine Zwischenstellung zwischen *Conchidium* und *Sieberella* ein. Vielleicht gehören auch die schmalen Pentameren vom Habitus des *Uncites gryphus* hierher: *Pentamerus solus* Novak aus Böhmen G_3 (*Zdimir solus* Barrande) und *Pentamerus Davyi* Oehlert aus Frankreich.

Die kleineren Pentameren, die im Devon sehr verbreitet sind, haben aber im Silur Vorläufer, von denen sie nur schwierig zu trennen sind. So findet man meist die Art *Pentamerus*

galeatus, die zuerst aus dem baltischen Silur beschrieben wurde, auch aus dem Devon angegeben. Da aber bei den verschiedenen sehr wechselnden Formen nur selten äußerer Bau und innere Struktur zugleich untersucht werden können, ist die endgültige Anordnung dieser vielen Formen noch nicht gelungen.

Gattung *Sieberella* Clarke & Hall. Ungleichklappige Schalen mit stark aufgeblähter Stielklappe und mit einem Sinus in der Armklappe, dem in der Stielklappe ein Sattel entspricht. Eine Mittelleiste in der Stielklappe ist nur kurz, sodaß das „Spondylium", die trogartige Vereinigung der beiden Zahnstützen, nur etwa zur Hälfte von der Mittelleiste getragen sonst frei auf den Stirnrand zu in die Schalenhöhle hineinragt und aufwärts (d. h. der Armklappe zu) gekrümmt ist. In der Armklappe reicht eine Mittelleiste bis in die Mitte der Schale; sie ist eigentlich nur die Kante zweier einen Trog bildenden Blätter, die in einer mittleren Furche aneinander stoßen, sodaß die Kante *a* kielartig in die Klappenwand hineinragt. Von außen betrachtet enthält ein solcher Trog, außer der Mittelkante noch zwei seitliche vorspringende Leisten *b*; zwischen diesen drei Leisten senken sich zwei Furchen *c* ein. Jede der seitlichen Leisten ist seitwärts von einer äußeren Furche *d* begrenzt jenseits deren, nur nach dem Schlosse zu noch ein flach ausgebreiteter Flügel *e* sich an den Trog seitlich ansetzt. Eine Deltidialspalte ist vorhanden aber keine Andeutung einer Area. Eine typische Art ist:



Figur 34.
Sieberella. Schematischer Querschnitt durch den „Trog".

Sieberella Sieberi Barr. (Fig. 35 und Taf. 45, Fig. 1) aus dem böhmischen Unterdevon, eine breite kräftig und gleichmäßig gerippte Form mit deutlichem Sinus in der Armklappe. Die Rippen sind fast kantig; ihre Anzahl im Sinus und auf der ganzen Klappe ist ziemlich wechselnd; gegen die seitlichen Enden der Klappe verschwinden sie.


Figur 35.
Sieberella Sieberi Barrande. Vol. V, Teil 2, Taf. 79, Fig. 4. F_2 von Konieprus in Böhmen. In der Längsrichtung aufgebrochene Schalen zur Erläuterung des inneren Baues.

Die zu dem sogenannten *Pentamerus galeatus* gehörigen Formen sind entweder rippenlos, rippenarm oder haben gerundete Rippen. Eigentümliche Formen sind diejenigen, bei denen die an sich flachen Rippen gegen den Stirnrand hin durch schmale scharfe Furchen geteilt werden, so z. B. der *Pentamerus procerulus* Barrande. Da diese Art indessen eine auffällig deutliche von Kanten begrenzte Area besitzt, muß man sie zu der von Hall begründeten

Gattung *Gypidula* rechnen.

Gypidula procerula Barr. (Fig. 36 und Taf. 45, Fig. 2) stammt aus dem böhmischen Unterdevon und ist durch einen schmalen bis zum Wirbel reichenden Sattel der Stielklappe, der durch eine ebensoweit reichende scharfe Furche zweiteilig wird, gekennzeichnet. Ebenso ist der ausgeprägte Sinus


Figur 36.
Gypidula procerula Barrande, Syst. Silur d. Bohême. Bd. V, Taf. 21, Fig. 18. Durchschnitt durch ein mittelgroßes Exemplar von Konieprus, Stufe F_2.

der Armklappe durch einen starken mittleren Wulst zweiteilig. Gegen den Stirnrand hin zeigen ältere Exemplare eine weitere Spaltung der beiden Sattelhälften. Eine mitteldevonische rheinische Art *Pentamerus acutelobatus* Sandberger ist äußerlich ähnlich, Sattel und Sinus sind aber doch anders ausgebildet; eine Area ist nicht nachgewiesen; der innere Bau der Armklappe ist nicht bekannt.

Im Mitteldevon kommt ein *Pentamerus* von fast kugliger Gestalt vor:

Pentamerus globus Bronn, bei dem der Stirnrand fast gar keine Ablenkung zeigt, also Sattel und Sinus völlig fehlen. Die Art ist sehr dickschalig, das Septum der Stielklappe kürzer als bei *Sieberella*, der Trog der Armklappe ähnlich wie bei dieser Gattung. Die Wölbung der Klappen wechselt etwas, aber die Armklappe ist immer flacher. Die Oberfläche ist bei guter Erhaltung eigentümlich körnig. Nicht sehr verschieden ist:

Pentamerus brilonensis Kayser, bei dem auf der Armklappe ein flacher Sattel auftritt, sodaß die Stirnrandlinie nach der Armklappe, also nach oben übergreift. Eine Körnelung der Oberfläche ist bei dieser Art nicht nachgewiesen. Sie ist im oberen Mitteldevon verbreitet. Hall und Clarke haben für ganz ähnliche silurische Formen die

Untergattung *Barrandella* gegründet. Die Unterschiede der verschiedenen einander sehr nahe stehenden Formen aus verschiedenen Gebieten, aus Silur und Devon sind aber noch nicht genügend festgelegt.

Familie *Rhynchonellidae* Gray.

Schalen von angenähert fünfeckigem Umriß. Wirbel der Stielklappe spitz, Delthyrium mit Deltidialplatten, zwischen deren oberen Enden unter dem Wirbel die Stielöffnung sich befindet. Oberfläche meist radial gestreift, gefaltet, gerippt, nur selten glatt, aber dann ist meist eine Neigung zu radialer Faltung angedeutet. Stielklappe mit Sinus, Armklappe mit Sattel. Schalensubstanz fasrig. Armklappe meist mit Mittelleiste und mit Kruralhaken. Innere Leisten am Schlosse weniger kräftig als bei der vorigen Familie. Die alte

Gattung *Rhynchonella* Fischer v. Waldheim umfaßt einen sehr großen Formenkreis, von dem bei genauerer Kenntnis der Schloßteile nach und nach immer mehr Untergattungen abgetrennt werden.

Von den zunächst zu besprechenden Arten werden einige von Hall, allerdings wohl nicht auf Grund ausreichender Kenntnis des inneren Baues zu der

Gattung *Hypothyris* (King), Hall und Clarke gerechnet.

Rhynchonellla pila Schnur. (Fig. 37 und Taf. 45, Fig. 3.) Unter diesem Namen wird hier eine Art des oberen rheinischen Unterdevons besprochen, die durch eine sehr ähnliche Form: *Rhynchonella Orbignyana* Verneuil nach Schnur und Kayser im unteren Mitteldevon vertreten wird. Der Umriß ist fünfseitig bis gerundet fünfeckig; die beiden seitlichen Ecken springen mehr oder weniger nach außen vor; der Schnabel der Stielklappe ist an gedrückt. Beide Klappen sind ziemlich gleich stark gewölbt. Der Stirnrand und die beiden anstoßenden vorderen Seitenränder sind senkrecht abgestutzt. In der Mitte dieser Abstutzungsfläche verläuft als vertiefte Naht die Grenze zwischen beiden Klappen. Der Sinus der Stielklappe ist breit, senkt sich



Figur 37.
Terebratula pila Schnur.
Brachiop. d. Eifel. Taf. 26, Fig. 10.
Steinkern aus dem oberen Unterdevon von Daleiden, zur Erläuterung des eigentümlichen herzförmigen Muskeleindrucks.

allmählich ein und greift breit zungenförmig am Stirnrande in die Armklappe über. Der Sattel der Armklappe ist ein breiter flach gerundeter Wulst. In der Mitte des Sinus verläuft eine wenig ausgesprochene Falte, der auf dem Sattel eine mittlere Furche entspricht. Furche wie Falte lassen sich bis nahe an den Wirbel verfolgen. Die Rippen flach, enggedrängt, etwa 50, bedecken gleichmäßig die ganze Schale. Die beiden Muskelmale der Stielklappe sind sehr groß und kräftig und reichen bis über die Mitte der Klappe. — Eine gewisse äußere Ähnlichkeit dieser Formen mit der nordamerikanischen Art:

Eatonia singularis Vanuxem ist nicht zu leugnen. In der Eifel und in anderen deutschen Vorkommnissen des Mitteldevons gibt es noch eine größere Anzahl ähnlicher Arten:

Rhynchonella subcordiformis Schnur ist durch stärker vorgestreckten Schnabel ausgezeichnet, hat keine Mittelfalte und die seitlichen 4 Ecken des Umrisses sind stark gerundet; obere Grenze des unteren Mitteldevons.

Rhynchonella parallelepipeda Bronn ist kleiner als *Rh. pila*, ohne Mittelfalte.

Rhynchonella Wahlenbergi Goldfuß ist stärker gewölbt als *Rh. pila* und hat viel breitere Rippen von geringerer Anzahl, höchstens halb soviel.

Rhynchonella primipilaris Leopold v. Buch. (Taf. 45, Fig. 4.) Die Art ist im Mitteldevon ebenfalls verbreitet und schließt sich wohl im Umrisse und in der eigentümlichen Abstutzung von Stirn und Seitenrändern an die vorigen Arten an. Die Größe ist etwas geringer, die Wölbung, namentlich der Stielklappe flacher. Sattel und Sinus sind nur gegen den Stirnrand hin deutlicher ausgeprägt. Die kräftigen Rippen gabeln sich durch eingeschaltete scharfe Furchen gegen den Rand hin.

Rhynchonella cuboides Sowerby (Taf. 45, Fig. 5) ähnelt nur in einigen Punkten den vorher besprochenen Arten. Sie ist durch die im Namen ausgedrückte Gestalt gekennzeichnet. Die Armklappe ist stark gewölbt und die Stielklappe greift am Stirnrande mit breiter parallelrandiger flachbogig endender Zunge über. Die Nahtlinie bildet eine scharfe Kante. Dadurch nähert sich die kuglige Gestalt der würfelförmigen. Sattel und Sinus kommen fast nur am Stirnrande zum Ausdruck. Die Rippen sind flach aber scharf begrenzt, zahlreich; ihre Zahl ist dem Wechsel unterworfen. Jüngere Exemplare sind flacher als erwachsene. Die Art tritt im Oberdevon in allgemeiner Verbreitung auf; ihr geht im Mitteldevon eine sehr ähnliche Form *Rh. procuboides* Kayser voraus. Im unteren Kohlenkalke kommen zuweilen nicht unterscheidbare Exemplare vor. Am häufigsten ist diese Art in einem Horizonte an der unteren Grenze des Oberdevons, der nach ihr bezeichnet wird.

Eine große Anzahl devonischer Rhynchonellen gehören einer anderen Gruppe an, für deren bezeichnendste Formen Hall und Clarke die

Untergattung *Pugnax* eingeführt haben. Es sind Formen mit scharf keilförmigem Rande, stark ausgeprägtem Sinus und im Querschnitte hochbogigem Sattel, der nicht selten spitzbogig wird. Die Schale ist glatt, radialstreifig oder mit kräftigen Falten versehen, in deren Auftreten eine gewisse Unregelmäßigkeit bemerkbar ist, indem sie bei sehr ähnlichen Exemplaren desselben Fundortes fehlen oder vorhanden sein können. Dieselbe Gruppe von *Rhynchonella* geht übrigens kaum verändert in das Unterkarbon über, sodaß die Arten nur als Leitfossilien für die Schichtenfolge dienen können, die das Mitteldevon, Oberdevon

und Unterkarbon umfaßt. Am wenigsten sicher ist die Zugehörigkeit zu *Pugnax* bei einigen älteren Formen:

Rhynchonella daleidensis Ferd. Roemer. (Taf. 45, Fig. 6.) Diese Art des oberen Unterdevons ist durch die starke Wölbung der Armklappe ausgezeichnet, indem sich ihre Randlinie in der Seitenansicht vom Wirbel aus steil erhebt und in flacher Rundung bis zur Stirn ansteigt. Die Stielklappe ist dagegen flach; ein Sinus senkt sich in der Mitte nach dem Stirnrande ein und greift breitzungenförmig in die Armklappe über, deren Stirnrand dadurch entsprechend abgelenkt wird. Die Oberfläche ist mit kräftigen radialen Falten versehen; gewöhnlich liegen auf dem Sattel 4, im Sinus 3 dieser Falten; auf den Seitenteil kommen 8 bis 10; gegen den Schloßrand hin werden sie undeutlich. Der Schloßrand ist ziemlich lang und bildet einen meist sehr stumpfen Winkel. In der Armklappe reicht eine Mittelleiste bis zur Mitte; die Stielklappe weist kräftige Zahnstützen auf. Sehr ähnliche Formen, die oft nur den Wert von Varietäten haben, kommen im Mitteldevon mehrfach vor. Die Rippen sind etwas zahlreicher und weniger kräftig bei

Rhynchonella Livonica L. v. Buch, bei der auch das zungenförmig übergreifende Ende des Sinus mehr rundbogig endet, während es bei *Rh. daleidensis* mehr quer abgestutzt ist. Da diese Arten im Unter- und Mitteldevon im Fluß sind, hält es schwer Grenzformen als besondere Arten heraus zu greifen.

Rhynchonella pugnus Martin. (Taf. 45, Fig. 7.) Die grundlegende Art dieses Formenkreises. Quergestreckte, gewölbte, einer geballten Faust vergleichbare Schalen, mit wenig zahlreichen, nur am Rande ausgeprägten radialen Falten. Die Stielklappe ist flach, die Armklappe hoch gewölbt; der Sattel auf dieser tritt in breiter Rundung nicht wesentlich aus der Schale heraus. Der Sinus greift tief in die Stielklappe ein und bildet eine breite, quer abgestutzte „Zunge". Unsere Figur zeigt auf dem Sattel vier Falten, es kommen aber auch häufig mehr Falten auf dem Sattel und eine etwas geringere Zahl auf den Seiten vor. Die Rippen im Sinus sind gegen den Stirnrand hin gespalten. Die Art geht aus dem Mitteldevon anscheinend unverändert bis in das Unterkarbon und ist sehr verbreitet. Dieselbe Verbreitung hat die sehr nahe stehende

Rhynchonella acuminata Martin. (Taf. 45, Fig. 8.) Die Armklappe steigt außerordentlich steil an, der Sinus wird hoch spitzbogig, Höhe und Länge werden größer als die Breite. Dadurch wird die Gestalt einem Tetraeder vergleichbar. Falten können ganz fehlen sind aber zuweilen am Stirnrande verloren ausgeprägt.

Außerlich sehr ähnlich aber fein radial gestreift ist die nur im russischen Mitteldevon verbreitete

Rhynchonella Meyendorfi Murch & Vern. Die Art gehört aber einem anderen Formenkreise an.

Zu der **Familie** der ***Rhynchonellidae*** gehört eine Gruppe von Arten, die jetzt gewöhnlich zu der von Hall aufgestellten

Gattung *Liorhynchus* gerechnet werden, obwohl die eigentlich maßgebenden inneren Merkmale nicht immer sicher nachgewiesen sind. Der äußere Bau der Gattung ist dadurch ausgezeichnet, daß der scharf ausgeprägte Sinus mit kräftigeren Rippen versehen ist, während die Seitenteile weniger deutlich gerippt sind. Bei einigen Arten ist in der Armklappe ein kräftiges Medianseptum nachgewiesen, das wahrscheinlich einen schmalen Trog, ähnlich wie bei

Pentamerus trägt. Im Innern der Stielklappe zieht sich vom Wirbel aus eine schmale Furche nach der Mitte der Schale hin, die am Schlosse von dem Grunde der Zahnstützen umschlossen wird.

Liorhynchus parvirostris Gür. (*Terebratula microrhyncha* Ferd. Roemer). (Taf. 45, Fig. 9.) Umriß quer elliptisch, Wirbel angedrückt; Sinus tief und Sattel quer flach gewölbt, beginnen etwa $^1/_3$ vor dem Wirbel. Die den Sinus begrenzenden Kanten treten gegen den Stirnrand hin wulstartig vor. Die Armklappe steigt in flacher Wölbung zum Stirnrande steil an. Die Schloßkanten bilden einen stumpfen Winkel. Rippen im Sinus von wechselnder Anzahl aber immer vorhanden, auf den Seitenteilen werden die Rippen weniger stetig oder verschwinden ganz. Die Art ist im unteren Mitteldevon verbreitet.

Liorhynchus formosus Schnur. (Taf. 45, Fig. 10.) Ausgezeichnete Art des unteren Oberdevons. Der Umriß ist breit vierseitig, an den Ecken gerundet. Sinus und Sattel wie bei voriger Art. Die Schale ist im ganzen nicht stark gewölbt, die Sinuskanten sind scharf, der Schloßrand bildet nahezu oder völlig einen gestreckten Winkel. Die Rippen sind auch hier auf Sattel und Sinus regelmäßiger als auf den Seitenteilen.

Unterordnung *Ancylopegmata.*

In der Armklappe ein Schleifengerüst.

Familie *Terebratulidae* King.

Der Wirbel der Stielklappe ist durchbohrt; zwischen Wirbelloch und Schloßrand sind zwei Deltidialplatten eingeschoben. Das Armgerüst besteht aus einer vom Schlosse aus auf den Stirnrand zu gestreckten Schleife, auf deren Ansätzen die Kruralenden sich inform aufwärts und einwärts gekrümmter Zähne, der sogenannten Jochfortsätze einander nähern. Die Schalensubstanz ist punktiert, d. h. von feinen Kanälchen durchsetzt.

Unterfamilie *Centronellinae* Waagen.

Die Schleife ist einfach; die beiden Ansatzbänder bilden im Wirbel vorwärts gestreckte Leisten; diese legen sich dann wagerecht um, krümmen sich aufeinander zu, heben sich dabei ein wenig und stoßen in einer niedrigen längsgerichteten Leiste frei in der Mitte des Schalenraumes zusammen. Die anderen Unterfamilien haben hier sehr oft eine stützende Mittelleiste im Grunde der Armklappe. Die Familie ist im Devon verbreitet; die äußeren Merkmale der hierher gehörigen Arten sind sehr verschieden, sodaß es schwer fällt sie daran zu erkennen.

Gattung *Rensselaeria* Hall. Schalen von schlank eiförmiger Gestalt, mit zahlreichen feinen Rippen auf der Oberfläche, mit einem stark eingekrümmten Schnabel und ohne Sinus. Die Schleife ist nur bei amerikanischen Arten bekannt. Die Schleifenbänder zerfallen durch einen winkligen Knick in einen vorderen und in einen hinteren Teil am Wirbel. Am Wirbel haben diese Bänder ihre Außenseite halb nach oben gerichtet, im Knick kehren sie diese nach unten, sodaß nunmehr die Innenseiten nach oben gerichtet sind. Gleichzeitig vereinigen sich diese beiden Aste hier zu einer langen Mittelleiste.

Rensselaeria strigiceps Ferd. Roemer sp. (Taf. 46, Fig. 6) aus dem deutschen unteren Unterdevon ist etwas gröber gerippt als die amerikanischen Arten, indem man etwa 50 Rippen zählen kann; auch ist sie mehr elliptisch im Umrisse, während die anderen Arten gegen den Wirbel hin breiter werden. Der eingekrümmte sich stark und plötzlich verjüngende Schnabel und die vom Schnabel

ausgehenden eine scheinbare Area abgrenzenden Kanten stimmen bei europäischen und amerikanischen Arten überein, sodaß die generische Zusammengehörigkeit sehr wahrscheinlich ist. Da diese Arten mit anderen Formen kaum verwechselt werden können und ausschließlich auf das untere Unterdevon beschränkt sind, gehören sie zu den wichtigsten Leitfossilien.

Gattung *Newberria* Hall umfaßt Arten, die in ihrer eigentümlichen fast schlankpflaumenförmigen Gestalt *Rensselaeria* ähnlich sind; auch ist der Wirbel stark eingekrümmt. Aber die Oberfläche zeigt keine radialen Rippen sondern ist mit gleichlaufenden Anwachsstreifen bedeckt, die zuweilen zu stärkeren Anwachsstufen sich vereinigen.

Newberria caiqua Archiac & Verneuil. (Taf. 46, Fig. 7.) Beide Klappen ziemlich gleich und stark gewölbt. Der Umriß erscheint oft auffällig durch die gradlinige Abstutzung am Stirnrande. Die ähnliche *Newberria amygdala* Goldfuß aus dem Unterdevon scheint stets etwas flacher und breiter zu sein. *Newberria caiqua* ist auf das obere Mitteldevon, die *Stringocephalus*-Stufe beschränkt und zwar bildet sie stellenweise einen bestimmten Horizont etwa über der Mitte dieser Stufe.

Unterfamilie *Terebratulinae* Waagen.

Die Schlinge des Armgerüstes besteht aus einem vorwärtsgestreckten und aus einem rückläufigen Teile der sich auf den Wirbel zu erstreckt und sich hier bogenförmig schließt.

Gattung *Megalanteris* Suess. Große breite flachere Schalen mit langem schlanken Armgerüst.

Megalanteris Archiaci Verneuil. (Fig. 38.) Typische Art, im Unterdevon verbreitet, durch ihre Form, den verhältnismäßig langen Schloßrand und den kleinen wenig eingekrümmten durchbohrten Wirbel ausgezeichnet. In Steinkernen an der flach scheibenförmigen Gestalt und den scharfen Rändern erkennbar. In der Armklappe ist ein eigentümlicher kräftiger Schloßfortsatz entwickelt. Die Muskeleindrücke reichen bis in die Mitte der Schale.



Figur 38.
Megalanteris Archiaci Verneuil.
Schematische Figur des Schleifengerüstes nach Suess aus Quenstedt, Brachiop. Taf. 47, Fig. 22.
Oberes Unterdevon von Lahneck.

Unterfamilie *Terebratellinae* (King, als Familie).

Die beiden vorwärts gestreckten Äste des Armgerüstes sind durch ein unteres Querjoch (Brücke) mit einem Medianseptum verbunden. Zu dieser Familie wird neuerdings eine Gattung gerechnet, deren Vertreter früher wegen der kräftigen Berippung und des graden Schloßrandes zu *Orthis* gestellt wurden. Bei der Gattung *Tropidoleptus* Hall (Fig. 39) sind ein medianes Septum und Ansätze zu Schleifen ähnlich wie bei *Terebratella* nachgewiesen worden. Die Stielklappe ist kaum gewölbt, die Armklappe flach. Eine Area, *Orthis*-artig, mit breiter Deltidialspalte ist deutlich. In der Stielklappe sind kräftige gekerbte Zähne entwickelt; ihnen entspricht in der Armklappe ein starker

Schloßfortsatz, der von tiefen Zahngruben umschlossen ist. Die Oberfläche der Schalen ist mit strahligen kräftigen Rippen versehen, 20—30 an der Zahl. Die mittelste Rippe ist ausgezeichnet. Die typische Art:

Tropidoleptus carinatus Conrad (Fig. 39 u. Taf. 42, Fig. 14) stammt aus der Hamilton Group, der mergeligen Fazies des nordamerikanischen Mitteldevons. In Deutschland kommt eine kaum unterscheidbare Form im unteren Unterdevon vor: *Tropidoleptus rhenanus* Frech.

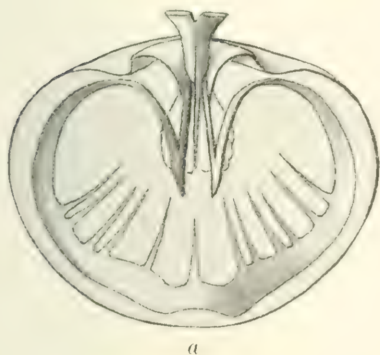


Figur 39.
Tropidoleptus carinatus Conrad.
Nach Hall, Pal. N. Y. B. III, Teil 2, Taf. 82, Fig. 35.
Stielklappe von innen; das Schloßfeld, das offene Delthyrium und die gekerbten Zähne sind deutlich erkennbar.
Mitteldevon. Hamiltonschichten von New-York.

Familie *Stringocephalidae* King. (Fig. 40.)

Stielöffnung unter dem Schnabel im Deltidium. Schleife des Armgerüstes ist an den vorwärts gestreckten Enden der Krura zuerst nach außen und rückwärts absteigend gerichtet und wendet sich dann wieder nach vorn indem sie dem Außenrande der Schale folgt. Stielklappe mit starker Mittelleiste, Armklappe mit langem Schloßfortsatz, der mit seinem gabelspaltigen Ende die Mittelleiste umfaßt.

Einzige Gattung mit nur einer gut bekannten Art.



a



b

Figur 40.
Stringocephalus Burtini Defrance.
Schematische Figuren nach Davidson, Brit. Foss. *Brachiopoda* B. I, Fig. 24 u. 25 unter Benutzung von Quenstedt, Brachiopoden, Taf. 44, Fig. 1 u. 2.
a Armklappe mit Schloßfortsatz (abgebrochen); Leiste in der Mittellinie. Muskeleindruck, Schleifengerüst mit den Fransen; die mediane Franse fehlt bei Davidson und ist Quenstedt entnommen.
b Schale in der Mitttellinie aufgebrochen, von der Seite gesehen.
Oberes Mitteldevon von Bensberg.

Stringocephalus Burtini Defrance. (Fig. 40 u. Taf. 46, Fig. 8.) Die Schale wird groß, bis fast faustgroß, hat einen kreisförmigen Umriß und stark gewölbte Klappen. Der Wirbel der Stielklappe ist eulenschnabelartig eingekrümmt, spitz. Das Deltidium ist ausgehöhlt, aber nur in der Jugend sind Stielöffnung und die darüber und darunter befindlichen Plättchen des Deltidiums erkennbar. Der

breite Stirnsaum der Schleife des Armgerüstes trägt fransenartige nach innen gerichtete Fortsätze. Die Oberfläche der Schale läßt oft feine konzentrische Anwachsstreifen und zuweilen noch feinere radiale Linien erkennen. Die Familie ist auf das Devon beschränkt. Die Art ist ein ausgezeichnetes Leitfossil des Mitteldevons. In großem Individuenreichtum tritt sie im oberen Mitteldevon und zwar in der unteren Hälfte des oberen Mitteldevons auf. Vereinzelt findet sie sich wohl etwas früher und auch etwas später. Da die Form zuweilen sehr wechseln kann ist die Bestimmung namentlich kleiner Exemplare und von Schalenfragmenten mit Vorsicht auszuführen. Man muß mindestens den Schnabel sehen können, falls nur die Außenseite zugänglich ist. Das Armgerüst, die Mittelleiste und der Schloßfortsatz sind aber so sicher bestimmend, daß selbst, wenn die Schale nicht erkennbar ist, z. B. bei zu sehr mit dem Gestein verwachsenen Exemplaren durch diese inneren Teile die Bestimmung mit großer Sicherheit erfolgen kann.

Tierstamm Vermes.

(Vgl. Silur S. 61.)

Familie *Tentaculitidae.*

Gattung *Tentaculites* Schloth. em. Gür. (vgl. Silur S. 61). Auch im Devon namentlich im Unterdevon und im unteren Mitteldevon ist die Gruppe der annulaten Tentaculiten verbreitet.

Zu den annulosen Tentaculiten gehört die im unteren Oberdevon häufige und wohl schon im obersten Mitteldevon vertretene Art:

Tentaculites tenuicinctus Sandberger. (Taf. 36, Fig. 9.) Die kleinen etwa 2 mm langen Röhrchen sind sehr schlank; die Profillinien des Gehäuses beschreiben einen Winkel von 8°. Manchmal kommen auch größere Exemplare vor, die sich anscheinend in nichts unterscheiden. Die Röhrenwand ist sehr fein und gleichmäßig quer geringelt („annulos“). Eine Embryonalblase am dünneren Ende konnte nie beobachtet werden; anscheinend ist das Ende immer offen. Auch eine Längsstreifung wurde nie gesehen. Unterschied von *Novakia* (Seite 118).

Tierstamm Arthropoda.

Arthropoda branchiata, mit Kiemen versehene Gliederfüßler.

1. Klasse *Crustacea* (Krebstiere).

(Vgl. Silur S. 62.)

Ordnung *Trilobitae.*

(Vgl. Kambrium S. 14; Silur S. 62.)

1. Reihe *Oligomeria*

ist im Devon erloschen. Von der

2. Reihe *Pleiomeria*

ist die

3. Unterordnung *Micropygia*

nur durch einige vereinzelte Reste aus den **Familien** der ***Harpedidae*** (vgl. Silur S. 65) und ***Cyphaspidae*** (vgl. Silur S. 64) vertreten. Die große Mehrzahl der devonischen Trilobiten gehört zu der

4. Unterordnung *Macropygia*.

Pygidium groß, breiter als die halbe Breite des Kopfschildes. Rumpfsegmente weniger zahlreich als die doppelte Anzahl der Ringe des Pygidiums beträgt.

1. Gruppe *Opisthoparia*.

Gesichtsnaht mündet am Hinterrande.

Familie *Bronteidae* Barrande (vgl. Silur S. 68).

Gattung *Bronteus* Goldfuß. Die Gattung ist im Devon reichlicher vertreten als im Silur. Die Bestimmung der Arten macht Schwierigkeiten, sobald nur Bruchstücke vorliegen. Nur im Allgemeinen kann man sagen, daß die devonischen Arten den vorderen Stirnlappen der Glabella der Mehrzahl nach nicht so breit haben, wie es bei den silurischen Arten der Fall ist. Dagegen ist die

Untergattung *Thypsanopeltis* Corda auf das Devon beschränkt.

Thysanopeltis speciosa Corda (Taf. 47, Fig. 1) kommt in böhmischen F_2-Kalken und in den gleichaltrigen Schichten gleicher Fazies (dem sog. Hercyn) Deutschlands (Unterstes Mitteldevon) häufiger vor. Das wesentliche Merkmal dieser Untergattung besteht darin, daß der Saum des Schwanzschildes in feine spitze Stacheln ausläuft, deren Anzahl und Stellung nicht regelmäßig zu sein scheint. Die Rippen des Schwanzschildes sind schmal und stark ausgeprägt, die 7 Furchen jederseits breit und eben im Grunde. Die mittelste Rippe gabelt sich in $^1/_2$ bis $^1/_3$ ihrer Länge vom Saum an gerechnet. Die Spindel des Schwanzschildes ist auf einen kurzen Wulst von dreieckigem Umrisse rückgebildet; zwei nach hinten konvergierende Furchen schließen einen mittleren Teil mehr oder minder scharf ein. Auf das Schwanzschild kommt die Hälfte der Gesamtlänge, auf den Rumpf und das Kopfschild je ein Viertel. Unterseits hat das Pygidium einen breiten konzentrisch gestreiften Umschlag. Die langen Pleurenanhänge („Rippenfortsätze") des Rumpfes ragen stachelartig seitwärts fast rechtwinklig hervor. Das Kopfschild ist breit, halb querelliptisch, die Glabella nach vorn dreieckig ausladend. Der Stirnlappen ist aber nicht breiter als die Glabella lang ist. Vordere, scharf umgrenzte Seitenlappen schnüren die Glabella hinter dem Stirnlappen hammerstielartig ein. Die Gesichtsnähte stoßen fast rechtwinklig an den Stirnrand.

Familie *Lichidae* (vgl. Silur S. 69).

Gattung *Lichas* Dalmann. Die oben erwähnte Reihe der *Lichinae* ist im Devon weniger reichlich vertreten als im Silur, während die *Argetinae* auch im Devon noch verbreitet sind.

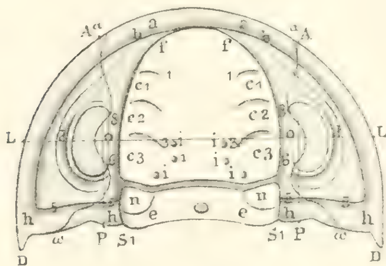
Untergattung *Euarges* Gürich. Typische Art:

Euarges Haueri Barrande. (Taf. 47, Fig. 2.) Oberfläche gekörnelt. Kopfschild gewölbt, mit Seitenstacheln vor den Hinterecken, neben den Augen. Die stark gewölbte Glabella reicht von dem nur schmalen Randsaume ohne

Quergliederung bis zu der breiten Nackenfurche. Hier sind zwei kleine Basalloben von der Glabella abgetrennt. Diese selbst ist von zwei scharfen ungefähr parallelen Längsfurchen umschlossen, die nur am Stirnrande auseinander weichen, so daß hier eine Verbreiterung des Stirnlappens entsteht. Hinter dieser Verbreiterung ist die Glabella von kräftigen Seitenpolstern eingefaßt, die ihrerseits rings von einer Furche umschlossen sind. Die festen Wangen greifen dahinter als ausgeprägte Polster bis an die Längsfurche der Glabella, deren mittlerer Seitenlappen garnicht zur Ausbildung gelangt ist, während die hinteren Seitenlappen nur in Form jener kleinen Basallappen entwickelt sind. Das Pygidium enthält jederseits zwei schmale Rippen, die in Form runder Stacheln über den Rand hinausragen; sie stellen die hintere Hälfte der Pleuren dar, während die vordere flacher ist. Die gewölbte Achse des Pygidiums verjüngt sich im hinteren Drittel zu einem schmalen Stege, der bis zum Hinterrande führt. Hier wird eine flache mittlere Einkerbung des Umrisses von zwei Stacheln eingeschlossen; sie sind die Fortsätze des dritten Pleurenpares. Auch die Oberfläche des Pygidiums ist durch Wärzchen von zweierlei Art ungleichmäßig gekörnelt. Die Art ist verbreitet in F_2 in Böhmen und in der Greifensteiner Fazies in Deutschland („Hercyn"); gehört also, nach der jetzt geltenden Auffassung dem untersten Mitteldevon an. Ähnliche Formen von wenig verschiedener geologischer Stellung lassen sich nur durch genauen Vergleich unterscheiden. Im Obersilur tritt eine verwechselbare Form

Liparges simplex Barr. nicht selten auf; bei dieser verschmilzt aber die Glabella vorn mit den vorderen Seitenlappen, so daß hier die die Glabella einschließenden Furchen nach vorn blind enden. Aus dem Mitteldevon der Eifel liegt

Ceratarges armatus Goldf. vor, der durch zwei symmetrisch auf der Glabella angeordnete Stacheln auffällt.



Figur 41.

Proëtus bohemicus Barrande.

Syst. Silur de Bohéme.

Bd. 1, Taf. 1, Fig. 1.

D-A-A-D Außenrand; *D-D* Hinterrand; *D* Hintereckstachel; S_1, S_1 Seitliche Längsfurchen, begrenzen die Glabella (sonst „Rückenfurche" genannt); 1 1 vordere, 2 2 mittlere, 3 3 hintere seitliche Querfurchen; *a a-a* äußerer Saumwulst („limbus"); *h-h* Saumfurche; *i* Glabellengrübchen; *f* Stirnlappen, c_1, c_2, c_3, Seitenlappen der Glabella; *ne en* Nackenring, *n n* Nackenringknötchen, davor die Nackenfurche; *ω 6 S a* Gesichtsnaht; *h-h* Hinterrand und 5-5 Hinterfurche der Wangen. Zwischen Glabella und Gesichtsnaht: feste Wange; von der Gesichtsnaht nach außen: lose Wange. *o* Augendeckel („Palpebralflügel").

Familie *Proëtidae.*

Der Rumpf besteht aus 8—10 Segmenten, das Pygidium läßt mindestens 4 (Anklänge an die *Micropygia*!), oft aber mehr Segmente erkennen. Die Glabella ist ringsum scharf umgrenzt, eine Quergliederung fehlt oder ist namentlich gegen hinten mehr oder minder deutlich.

Gattung *Proëtus.* (Fig. 41.) Der Umriß der Glabella am Stirnrande flach zugerundet, bald mehr gerundet trapezförmig, bald mehr gerundet dreieckig; an den hinteren Seitenlappen springt der Umriß zuweilen seitwärts vor. Das Pygidium enthält nur eine geringere Anzahl von Segmenten — 4 und einige mehr; der Umriß des Pygidiums ist ganzrandig. Die Gattung tritt schon im Obersilur auf; es ist sehr

schwierig die Arten zu unterscheiden, zumal wenn es sich nur um Bruchstücke handelt. Auch gehen verschiedene Untergattungen und Artengruppen vom Obersilur bis durch das Devon hindurch nebeneinander her, so daß die Gattung *Proëtus* gute Leitfossilien nicht abgibt. Einige Arten sind aber im Devon besonders verbreitet, so daß sie hier Erwähnung finden mögen. Die bekannteste Art des Eifeler Mitteldevons ist

Proëtus Cuvieri Steininger. (Taf. 47, Fig. 3.) Die Exemplare der Eifel sind meist klein, wenig über 2 cm lang, oft eingerollt; das Kopfschild und namentlich die Glabella ist stark gewölbt. Der kräftige Randsaum ist nur durch eine schmale Furche von dem Stirnrande der Glabella getrennt. Der Umriß der Glabella ist rechteckig bis fast trapezförmig. Die Höhe des Trapezes ist manchmal nicht größer als die Länge der Grundlinie, mit dem Tastzirkel gemessen, also abgesehen von der Wölbung. Die kurze Seite an der Stirn ist flach gebogen. Die Augenfläche nimmt etwa $^2/_3$ einer im Pole abgestumpften Halbkugel ein. An seinem Grunde ist das Auge von einem abgesetzten Wulst umschlossen. Die Hinterecken des Kopfschildes sind einfach winkelig, ohne Stachel. Die Oberfläche des Tieres ist glatt: var. *laevigata* Goldf. es gibt aber nach R. Richter allerhand Übergänge zu einer gekörnelten Spielart: var. *granulosa* Goldf. Auch das Schwanzschild ist in der Längs- und in der Querrichtung gewölbt. Der Umriß ist nicht ganz halbkreisförmig und hinten etwas abgestutzt. Am Hinterrande des Schwanzschildes und am Vorderrande des Kopfschildes treten einige scharfe Terrassenlinien hervor, die augenscheinlich als Verschluß der beiden Enden beim Einrollen dienten. Die Achse des Pygidiums ist schlank trapezoidisch und reicht mit flacher Rundung endend bis zum dritten Viertel des Schildes; auf der Achse sind 6—8 Ringe, auf den Seiten die drei bis vier vorderen Rippen deutlich; ein besonders ausgeprägter Saum ist auf der Oberseite nicht vorhanden, wohl aber auf der Unterseite; auf dem Steinkern ist er als kräftige Furche angedeutet. Leibesringe 10. Auf der Glabella sind 3 Paar seitliche Querfurchen zuweilen etwas deutlicher erkennbar, das hintere Paar ist gekrümmt. Auf dem Steinkern ist die Quergliederung des Pygidiums nicht selten schärfer als auf der Außenschale. Die Augenfläche ist mit einer glatten Hornhaut überzogen, unter der zuweilen die feinen Fassetten des zusammengesetzten Auges erkennbar sind. — Von vielen ähnlichen Arten unterscheidet sich die vorliegende Art des Mitteldevons dadurch, daß an den beiden Enden des Nackenringes, nach vorn zu in die Nackenfurche hinein nur eben erkennbare flache Kissen vorspringen, während bei den übrigen Arten, die sonst allgemeine Ähnlichkeit aufweisen, hier ein durch eine Furche abgetrenntes kleines dreieckiges Polster hervortritt. Außerdem unterscheiden sich die anderen Arten durch die Oberflächenverzierung und durch Hintereckstacheln z. B. *Proëtus cornutus* Goldfuß. Aus dem unteren Mitteldevon Böhmens (F_2) ist

Proëtus bohemicus Barrande (Fig. 41) in vielen Sammlungen verbreitet. Die Oberfläche ist fein gekörnelt: die Seitenpolster des Nackenringes (*n* in Fig. 41) sind deutlich und die Glabella ist etwas schlanker, sonst ist die Ähnlichkeit sehr groß. Auch in Nordamerika gibt es sehr ähnliche Formen: z. B. *Proëtus folliceps* Hall aus dem Corniferous Limestone.

Proëtus eremita Barr. (Taf. 47, Fig. 4.) Eine Art mit gekörnelter Oberfläche und mit kräftigen Hintereckstacheln des Kopfschildes. Die Glabella ist

scharf umgrenzt, länglich viereckig, gegen hinten schwach verbreitert, vorn sehr flach zugerundet oder selbst quer abgestutzt mit gerundeten Ecken. Die Oberfläche ist in der Mittellinie gegen hinten flach kielartig herausgehoben. 3 Paar seitliche Querfurchen, glatt ohne Körnelung; das vorderste Paar verschwindend; das hinterste Paar ist schräg nach hinten innen gerichtet. Der Nackenring mit einem Körnchen in der Mittellinie und mit zwei seitlichen schwachen Einbuchtungem an dem Vorderrande. An der Stirn ist die Randfurche zwischen Glabella und dem gewöbten Randsaume (Saumwulst) ausgeprägt und vertieft. Wulst und Furche sind angenähert gleich breit. Der Randsaum bildet hier einen ganz flachen Bogen und ist oberseits mit einigen scharfen Linien versehen; er setzt sich scharf bis in die Hintereckhörner fort. 10 Leibesringe. Das Pygidium umfaßt $^1/_3$ Kreisumfang und ist von einem sehr schmalen, flachen Randsaum umschlossen. Die Achse ist stark gewölbt, hat einen schlank dreieckigen Umriß und verjüngt sich im hinteren Drittel des Schildes zu einer stielartigen Fortsetzung. Auf der Achse bis 4 Querringe, die in der Mitte kräftig schuppenartig rückwärts greifen. Auf der Seitenfläche 3—4 stark rückwärts gekrümmte schmale fast leistenförmige Rippen. Die Art kommt namentlich in den Schichten von F_2 in Böhmen und im Kalk von Greifenstein vor. Unterstes Mitteldevon. In Schichten ähnlichen Alters am Harze und anderweitig eine sehr ähnliche Art:

Proëtus crassirhachis Fr. Ad. Roemer. Diese Art hat eine flachere Randfurche an der Stirn, eine kürzere Achse auf dem Schwanzschilde und die Ringe der Achse sind mit einem scharfen aber schmalen schwach bogenförmig verlaufenden Wulst versehen. Der sehr bezeichnende stielartige Fortsatz des hinteren Achsenendes auf dem Schwanzschilde findet sich auch bei silurischen Arten: *Proëtus Archiaci*; hier aber enthält die Achse dreimal soviel Ringe wie bei der devonischen Art. Auch ist der Saum des Schwanzschildes gezähnt; die nach hinten stark sich verbreiternde Glabella unterscheidet auch das Kopfschild der silurischen Art. (Untergattung *Phaetonides* Barrande.)

Gattung *Dechenella* Kayser. Trilobiten von allgemeinem Charakter der Familie mit reich gegliedertem Schwanzschilde und mit einer Glabella von gerundet dreieckigem Umrisse. Früher wurde dieser Formenkreis als Untergattung zu der karbonischen Gattung *Phillipsia* gestellt, wegen der Ähnlichkeit der Pygidien. Die Gattungen stehen aber gleichwertig nebeneinander: ihre Wurzeln werden in verschiedenen Gruppen der Gattung *Proëtus* im Silur zu suchen sein.

Dechenella Burmeisteri Richter. (Taf. 47, Fig. 5 u. 6.) Kayser hat für eine Art aus dem Mitteldevon von Hagen den von Barrande für eine Form aus der Eifel geschaffenen Artnamen *Phillipsia Verneuili* Barr. aufgenommen. In den Breslauer Sammlungen befinden sich Exemplare von Hagen und von der Eifel, aus denen sich deutlich die Verschiedenheit der beiden Arten ergibt. Bleibt für die Eifeler Form der alte Name *Dechenella Verneuili* Barr. so wird nach dem Vorgange von Richter die Form von Hagen als *Dechenella Burmeisteri* bezeichnet. Der Umriß des Kopfes ist hochbogig (parabolisch), der Saum in kurze spitze Hintereckstacheln ausgezogen; nach vorn wird der Randwulst breiter und aufgerichtet. Die Randfurche zwischen Stirnlappen und Randwulst ist schmaler als der Randwulst selbst. Der Umriß der Glabella ist in ihrem vorderen Teil von der gerundeten Stirn bis zum vordersten Seitenlappen einfach parabolisch, greift aber dann bogig seitwärts auf die Augen zu vor. Die drei

Seitenlappen sind kräftig ausgeprägt. Das hinterste Paar ist durch die letzten breiten zurückgekrümmten und durchgreifenden Querfurchen völlig abgeschnürt: diese beiden Querfurchen lassen in der Mittte zwischen sich einen stielartigen Teil der Glabella in der Mittellinie frei und senden in diese noch 1—2 kurze Gabeläste hinein, so daß mit den beiden vorderen und zuweilen noch einer verloren auftretenden vierten vordersten Querfurche die Zerschlitzung des Glabellarpolsters ungemein reich wird. Die Nackenfurche gabelt sich rechts und links, so daß hier ein kurzes Nacken-Zwischenpolster vor dem eingeengten Nackenringe entsteht. Die Augendeckelstiele (Palpebralflügel) sind von der Glabella nur durch deren schmale Saumfurchen („Rückenfurche") getrennt. Die Augen selbst reichen nach vorn bis zur Mitte des mittleren Seitenlappens. Die Oberfläche der Glabella ist ungleichmäßig feingrubig. Der Randwulst ist vorn gegen außen mit sich netzig vereinigenden feinen Linien versehen. Das Pygidium hat auch einen parabolischen Umriß und einen schmalen aber ausgeprägten Randsaum mit gestreiftem Umschlag. Die Achse reicht bis zum Randsaum und verjüngt sich allmählich. Achse wie Seitenteile sind mit eng aneinander liegenden Ringen beziehungsweise Rippen versehen: an einem vorliegenden Exemplare sind 16 Ringe und 14 Rippen erkennbar; die Achse läßt gegen hinten eine leichte Einsenkung in der Mittellinie erkennen. Diese Form von Hagen stammt aus dem oberen Mitteldevon. Derselben Stufe gehört die sehr ähnliche aber kleinere Art der Eifel an:

Dechenella Verneuili (Barr.), Kayser. (Taf. 47, Fig. 7.) Sie unterscheidet sich von der vorigen namentlich dadurch, daß die hintersten seitlichen Querfurchen der Glabella nicht bis zur Nackenfurche durchgreifen sondern blind enden. Auch ist die Oberflächenverzierung feiner; sie besteht nur aus feinen Nadelstichen. Die Achse des Schwanzschildes zeigt einen flachen mittleren Kiel und zählt einige Ringe weniger als bei der vorigen Art; es wird dadurch etwas mehr dreieckig im Umrisse. Am Ural nach Tschernyschew eine ähnliche Form (1887 Geol. Comité) *Dechenella Romanovskii*, in Amerika *Dechenella Haldemanni* Hall aus Hamilton-Schichten, in England *Dech. setosa* Whidborne.

2. Gruppe *Gonatoparia*.

Die Gesichtsnaht endet in den Hinterecken. Die

Familie der *Calymmenidae*,

ausgezeichnet durch die ausgeprägte Quergliederung der Glabella, für das Silur wichtig, ist im Devon spärlich verbreitet, während die

Familie *Homalonotidae*

auffällig durch die geringe Ausbildung der Längsfurchen des Rumpfes in zahlreichen neuen Formen über große Teile der Erde auftritt. Die Exemplare erreichen z. T. beträchtliche Größe, dadurch wird aber die Möglichkeit einer günstigen Erhaltung geringer. Namentlich die für die Unterscheidung wichtigen Kopfschilder sind zumeist zerbrochen, während die Schwanzschilder, die häufiger unverletzt erhalten sind, sich für die Bestimmung weniger eignen. Die Reste der Arten finden sich zumeist in sandiger Gesteinsfazies. Alle Arten mit 13 Rumpfsegmenten. Folgende Untergattungen von *Homalonotus* scheinen auf das Devon beschränkt zu sein.

Gattung *(Homalonotus) Dipleura* Green. Unter diesem Namen werden die Arten zusammengefaßt aus der Verwandtschaft der amerikanischen mitteldevonischen Art:

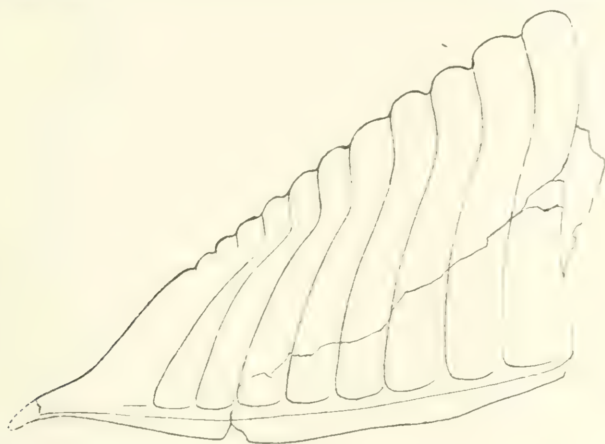
Dipleura Dekayi Green. (Taf. 48, Fig. 1.) Kopf und Schwanz von dreieckigem Umriß, der Rumpf nimmt allmählich nach vorn an Breite zu. Das vordere Ende des Kopfschildes ist zugerundet, etwas schnabelartig aufgestülpt. Die Glabella, von rechteckigem Umrisse ist wohl umgrenzt. Die kleinen Augen sind von den Hinterecken doppelt soweit entfernt wie von der Glabella; sie ragten wahrscheinlich kegelförmig hervor sind aber meist mit runder Bruchnarbe abgebrochen. Die Gesichtsnaht endet unmittelbar vor den Hinterecken und verläuft vorn in flacherem Bogen als der Rand des Kopfschildes. Der flache Rücken des Rumpfes geht in schärferer Rundung in die Seitenteile über. Im Steinkern, der gewöhnlichen Erhaltungsart der Homalonoten, fällt in jedem der 13 Segmente die einer unteren Leiste entsprechende scharfe Rinne auf. Die Längsfurchen des Rumpfes sind nur angedeutet; die Achse ist doppelt so breit wie die Seitenteile. Das Schwanzschild endet auch in eine stumpfe Spitze; die Trennung von Achse und Seitenteilen ist kaum erkennbar. Eine Segmentierung ist nur mit Mühe an der Verteilung der Oberflächenverzierung wahrzunehmen. Kopf und Schwanz lassen auch im Steinkern eine feingrubige Punktierung erkennen. Der silurische *Trimerus delphinocephalus* (vgl. S. 70) unterscheidet sich bei aller Ähnlichkeit im Umrisse durch die Trapezform der Glabella und die scharfe Gliederung des Schwanzschildes.

Gattung (*Homalonotus*) *Burmeisteria* Salter. Formen mit *Trimerus*-ähnlichem Schwanze aber stumpfer zugerundetem Kopfe und mit regelmäßig angeordneten kräftigen Dornen.

Burmeisteria armata Burm. sp. (Taf. 48, Fig. 2.) Kopfschild breiter als lang, vorn stumpf zugerundet. Glabella von trapezförmigem Umrisse. Pleuren fast so lang wie die Rumpfringe. Schwanz mit scharf abgegrenzter Achse, deutlicher Segmentierung und ausgezogener Spitze. Die Stacheln stehen auf der Glabella zu je drei in zwei seitlichen Längsreihen und zu zweien hinten in in der Mittellinie nebeneinander, in je einer Reihe auf dem Außenende der Rumpfringe und in je einer Reihe auf den Rippen. In derselben Linie sind die Rippen fast rechtwinklig abwärts gekrümmt. Auf dem Schwanzschilde stehen meist zwei Paar seitlicher Dornen. Es kommen aber Unregelmäßigkeiten in der Bedornung vor. Die Art ist auf das Unterdevon beschränkt und ist namentlich aus dem unteren Unterdevon bekannt. Ähnliche Arten in denselben Horizonten verbreitet. *Burmeisteria subarmata* C. Koch am Rhein. *Burm. Herscheli* Murch. und *Burm. perarmata* Frech aus den Bockeveldschichten von Südafrika. Ein Schwanzschild der letztgenannten Art, von mir bei Saron gesammelt, zeigt eine auffällige Unsymmetrie, indem die 2. und 3. Rippe der linken Seite zusammen 8 Stacheln aufweisen und das Schild daselbst wie geschwollen vorgewölbt ist, im Gegensatze zu dem unbewehrten und flacheren hinteren Teil des Schwanzes, während dieselbe Vorwölbung und reiche Bestachelung der rechten Seite von der 3. bis 7. Rippe reicht. Ähnliche Unregelmäßigkeiten werden auch bei deutschen Arten erwartet werden können.

Untergattung (*Homalonotus*) *Digonus* Gürich. Arten mit vorn quer abgestutztem und eingebuchtetem, also zweispitzigem Mittelschilde des Kopfes und mit spitzem Schwanzende. Die Glabella ist trapezförmig, aber die Basis ist nur wenig länger als die Begrenzungslinie an der Stirn. Diese Gattung ist in mehreren sehr bezeichnenden Arten im Unterdevon verbreitet.

(Homalonotus) Digonus gigas Fr. Ad. Roemer. (Fig. 42 u. Taf. 48, Fig. 3.) Die im Kahlebergsandstein (oberes Unterdevon) des Harzes vorkommenden Bruchstücke wurden unter diesem Namen zusammengestellt. C. Koch hat damit fast völlig übereinstimmende rheinische Formen als *Hom. scabrosus* bezeichnet. Hier sollen beide Formen nach dem Vorgange von Kayser unter dem älteren Namen zusammengefaßt werden. Das Kopfschild ist im allgemeinen doppelt so breit wie lang, die Glabella ist vierseitig, am längsten die Basis, kürzer die beiden nur sehr schwach nach vorn sich einander nähernden Seiten und am kürzesten die der Basis parallele Stirnlinie. Von hier aus steigt der flach ausgebreitete Stirnrand schwach zu den beiden Vorderecken an. Die die Glabella einschließenden Längsfurchen weisen gegen hinten eine eigenartige flache talartige Ausweitung auf. Die Nackenfurche ist kräftig, ein wenig nach vorn vorgebogen. Das Schwanzschild ist stark gewölbt, die Seitenfurchen der Achse nur flach aber breit eingesenkt; die Segmentierung ist scharf und läßt auf der Achse



Figur 42.
Digonus gigas F. A. Roemer. Seitenansicht des Schwanzschildes von Taf. 48, Fig. 3b. Hohenrheiner Hütte bei Niederlahnstein. Oberes Unterdevon (unterer Teil).

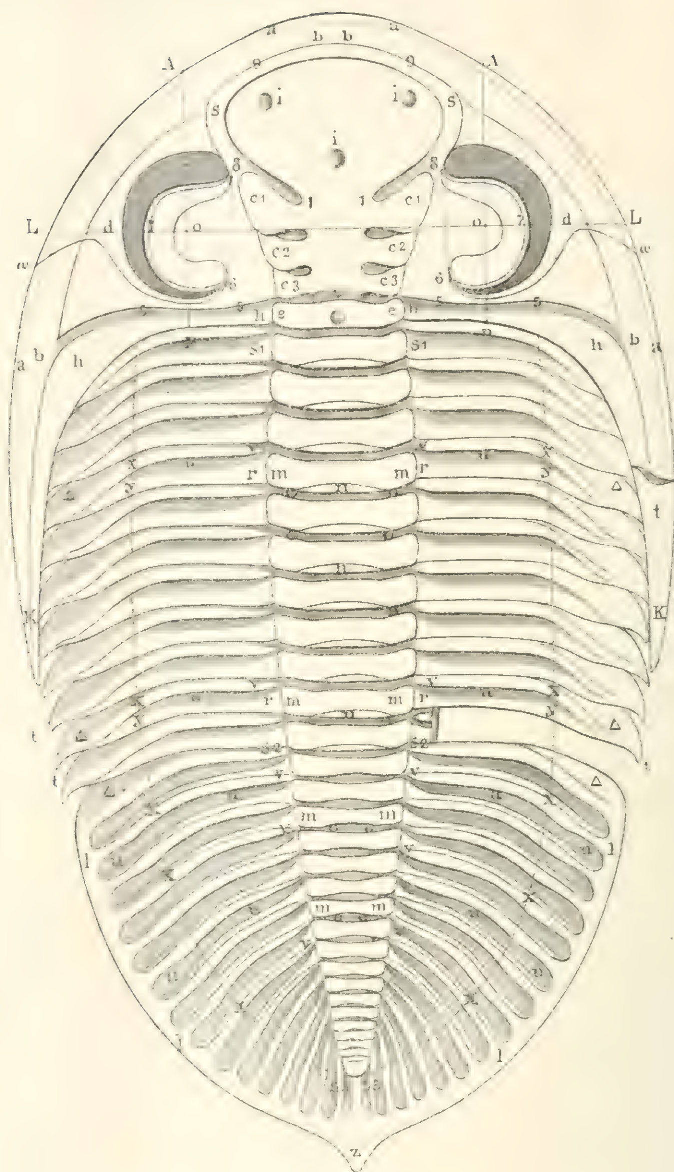
einige Glieder mehr erkennen als auf den breiten Seiten. Das Ende fällt schnauzenförmig steiler zur Spitze ab und die Spitze selbst ist etwas schnabelartig aufgerichtet. Die vorderen Rippen reichen seitwärts bis an den Rand, die hinteren lassen einen schmalen stumpfen Saum frei. Die Oberfläche von Kopf- und Schwanzschild sind auch im Steinkern eigenartig feinwarzig (scabrosus!) Die Art liefert unter andern die größten Trilobiten-Individuen — bis 35 cm soll ihre Länge betragen haben. Eine sehr ähnliche Art ist *Digonus rhenanus* C. Koch, bei dem die Glabella an den Seiten etwas ausgehöhlt und der Stirnrand flach vorgewölbt erscheint.

3. Gruppe *Proparia.*

Gesichtsnaht mündet am Seitenrande **vor** den Hinterecken.

Familie *Phacopidae* Salter. (Fig. 43.)

Rumpf mit 11 Segmenten; Glabella ringsum scharf umgrenzt, nach der Stirn zu an Breite zunehmend; 3 Paar seitliche Querfurchen.



Figur 43.

Odontochile Hausmanni Brongniart.

Barrande a. a. O. Bd. I, Taf. 1, Fig. 1.

Kopf: vor der Linie $KPS_1 S_1 PK$; Rumpf: zwischen $S_1 S_1$ und $S_2 S_2$; Schwanzschild („Pygidium“): hinter $S_2 S_2$; *a* äußerer Saumwulst (Limbus); *b* äußere Saumfurche; S_1-S-S-S_1 seitliche Längsfurchen der Glabella („Rückenfurche“); 1, 2, 3 vordere, mittlere, hintere seitliche Querfurche des Glabella („Seitenfurchen“); 4 Nackenfurche; *i* Glabellengrübchen; c_1, c_2, c_3 Seitenlappen der Glabella; *e* Nackenring; *h* hinterer Saumwulst; 5 hintere Saumfurche des Kopfschildes; ω-6-8-9 Gesichtsnaht; 7 Augensaum; *K* Hintereckstacheln. S_1-S_2-S_2-S_1 Rumpfachse; *m-m* Achsenring; *o* Furche, *n* Gelenkfläche des Ringes; *v-x-y-r* Rumpfrippe; *x-y-t* Rippenanhang; *v-x* Vorderwulst; *r-y* Hinterwulst; *u* Diagonalfurche der Rippe. S_2-S_3-S_3-S_2 Achse des Schwanzschildes, mit Ringen (*m*) und Ringfurchen (*o*); *v-x* Schwanzrippen mit Nahtfurche und Diagonalfurche; *l* Saum, *z* Spitze des Pygidiums.

Unterfamilie *Dalmaninae* (*Dalmanitinae* Cowper Reed).
Die seitlichen Querfurchen der Glabella sind scharf ausgeprägt.

Gattung *Dalmania* Emmerich. Glabella fünfseitig; die Quergliederung der Glabella stark ausgeprägt, die vordersten Seitenfurchen liegen im vorderen Drittel. Die Gattung im eigentlichen Sinn ist auf das Silur beschränkt; im Devon treten mehrere scharf unterscheidbare Untergattungen auf.

Untergattung *Odontochile* Corda (= *Hausmannia* Hall). Der Untergattung liegt eine im Devon von Böhmen ausgezeichnet vorkommende Art zugrunde, an die sich einige weitere Formen auch im Devon von Deutschland und vielleicht von Nordamerika anschließen:

Odontochile Hausmanni Brongniart. (Taf. 49, Fig. 1.) Diese Art und damit auch die Untergattung unterscheidet sich von den silurischen Formen der Gattung *Dalmania* im engeren Sinn dadurch, daß die Glabella nicht in gleichem Maße geschlossen erscheint: die vorderen seitlichen Querfurchen öffnen sich dreieckig nach außen; dadurch erhält der Stirnlappen ein besonderes Aussehen: er erscheint wie gestielt, von den hinteren Teilen der Glabella abgesondert. Bei den älteren Formen sind die vorderen seitlichen Querfurchen schmal und scharf. Endlich ist das Schwanzschild reicher gegliedert; bei den silurischen Formen sind nicht mehr als 11 Segmente zu unterscheiden, bei den devonischen Formen eine größere Anzahl. Endlich sind die Augen der jüngeren Untergattung groß, dem Hinterrande genähert. Das letztgenannte Merkmal trifft man aber bei der silurischen Art: *Dalmania caudata* (S. 71 Taf. 26, Fig. 7) auch schon an, ebenso wie den breiten Randsaum vor der Glabella. Der Umriß der Glabella unserer Art ist flach bogig, dreiteilig, da der den Stirnlappen umgrenzende Teil des Saumes merklich vorgewölbt ist. Die Glabella selbst ist schlank fünfeckig, indem die größte Breite an den beiden vorderen Ecken des Fünfeckes etwas geringer ist als die Länge in der Mittellinie. Die vordere Ecke ist flach zugerundet, in noch höherem Maße als die beiden vorderen Seitenecken. Die Hintereckstacheln reichen bis über 7 Rumpfsegmente. Die Pleuren der Rumpfsegmente enden spitz. Der Umriß des Rumpfes wird nach hinten kaum merklich schmäler, die Achse dagegen ist etwa in der Mitte am breitesten, aber immer erheblich schmäler als die Seiten. Das Schwanzschild ist in eine kurze Spitze ausgezogen. Die Achse zeigt 19 Ringe, die Seitenflächen sind mit schmalen Rippen — bis 15 — versehen, die am flachen Randsaum in diesen verlaufen. Die Achse endet soweit vor dem Hinterende der Schwanzspitze wie ihre mittlere Breite beträgt. Die Oberfläche der Glabella, der Ringe und Rippen ist gekörnelt. Auf dem Stirnlappen sind 3 symmetrisch verteilte flache Grübchen erkennbar. Die Art kommt in der böhmischen Stufe G vor, gehört also dem Mitteldevon an. Ähnliche durch den Umriß des Kopfschildes, die Verzierung der Oberfläche etc. unterscheidbare Arten finden sich in denselben Schichten. Am Harze und am Rhein finden sich vergleichbare aber infolge ungünstiger Erhaltung weniger gut bekannte Arten, z. B.

Odontochile rhenana Kayser im unteren Unterdevon.

Im amerikanischen Mitteldevon stellen sich durch besondere Verzierungen ausgezeichnete Untergattungen ein wie: *Coronura* Hall; das Schwanzschild ist mit randlichen Zähnen versehen, deren Anzahl etwa der Anzahl der Rippen

entspricht. *Corycephalus* Hall. Der äußere Saum des Kopfschildes ist durch zahlreiche locker angeordnete Zähne verziert. *Odontocephalus* Hall. Nur der Stirnsaum ist mit Einschnitten versehen.

Gattung *Cryphaeus* Green. Kopfschild ähnlich wie bei *Dalmania* und *Odontochile*; nur die Hintereckstacheln, die selten erhalten sind, scheinen dünner oder von anderer Beschaffenheit gewesen zu sein. Die Verteilung der seitlichen Querfurchen auf der Glabella ist ebenso wie bei *Odontochile*. Unterscheidend ist namentlich das Schwanzschild, das jederseits nur 5 volle Rippen (und eine angedeutete sechste) erkennen läßt. Diese Rippen greifen in Form von Stacheln über den Rand hinaus. Die Gattung ist ein ausgezeichnetes Leitfossil, da sie auf Unter- und Mitteldevon beschränkt ist und wenigstens die Schwanzschilder scharf von anderen Gattungen unterscheidbar sind.

Cryphaeus laciniatus Ferd. Roemer, Kayser 1889.[1]) (Taf. 49, Fig. 2.) Da die Erhaltung der in sandiger Fazies sich findenden Reste vielfach mangelhaft ist, muß bei der Artbestimmung sehr vorsichtig verfahren werden. Das Kopfschild breit, etwa doppelt so breit wie lang, oder selbst noch etwas breiter. An der Spitze ist die Rundung des Umrisses etwas winkelig; in der Querrichtung ist der Kopf schwach gewölbt; die großen Augen ragen mit dem oberen Rande über die Wölbung der Glabella empor. Von der Seite gesehen, fällt das Kopfschild vom Nackenringe bis zu $^2/_3$ der Länge flach nach vorn ab, um dann mit geringer Krümmung steiler zum Stirnrand abzusinken. Die Breite des Stirnlappens ist fast so groß, wie die Länge der Glabella ohne den Nackenring. Die vorderen Ecken des Stirnlappens reichen seitwärts bis vor die inneren vorderen Ecken der Augen. Durch die Querfurchen werden 3 Glabellenringe hervorgerufen; die beiden vorderen erscheinen als Seitenlappen, der hinterste als „Hinterring" dem Nackenringe ähnlich, aber vorn in der Mitte nicht abgeschlossen. Nackenring und Hinterring fallen von der flach emporgewölbten Mitte nach der seitlichen Randfurche ab; die beiden Seitenlappen sind bis zur Randfurche den Augenflügeln gegenüber flach ausgebreitet; der Stirnlappen davor fällt dagegen wenn auch mit geringer Neigung nach den Seiten und nach vorn ab. Die vordere und die hintere Querfurche konvergieren schwach nach innen; die mittlere steht senkrecht zur Achse und wird gegen außen undeutlich bis zum Verschwinden. Die Oberfläche der Glabella ist gekörnelt. An der Basis des Stirnlappens unmittelbar vor dem inneren Ende der vorderen Querfurchen ist ein flaches Grübchen erkennbar, ähnlich wie bei *Odontochile Hausmanni*, wo außerdem in den beiden vorderen Ecken des Stirnlappens noch je ein Grübchen vorhanden ist. Die Achse des Rumpfes ist ungefähr so breit wie die Seitenteile. Das Schwanzschild ist bei der Bestimmung sehr wichtig. Der Umriß ist etwa dreieckig aber mit auswärts gebogener seitlicher Begrenzung. Die Länge der Achse ist etwa halb so groß wie die obere Breite des ganzen Schildes oder auch ein wenig länger; an Breite gleicht sie oben einem Seitenteile. Die Ränder der Achse nähern einander merklich bis zum 6. Ringe und verlaufen dann angenähert parallel bis zum zugerundeten abschließenden Ende. Auf diesem Teile

[1]) Nach Richter ist diese Art in der Kayserschen Fassung auf den alten Namen *rotundifrons* Emmerich zu beziehen; der Name ist aber sinnwidrig, da die Stirn nicht rund sondern winkelig ist.

trägt die Achse eine weitere Anzahl immer unschärfer werdender Ringe. Bei guter Erhaltung heben sich die Mitten der Ringe gegen vorn kantig hervor. Auf den Seiten sind 5 deutliche Rippen entwickelt mit je einer scharfen Längsfurche in der Mitte derselben. Die erhaben hervortretenden Wülste zwischen je zwei Furchen bestehen also aus den beiden Anteilen der einander benachbarten Rippen. Die Rippenfurche endet außen mit einer schwachen Biegung um den Vorderwulst, der dadurch abgeschnitten erscheint. Der Vorderwulst ist glatt, der Hinterwulst ist deutlich punktiert. Der Hinterwulst findet seine Fortsetzung in den seitlichen Stachelanhängen. Eine sechste Rippe ist in Form eines schwachen einfachen Wulstes neben dem Ende der Achse angedeutet; ihr entspricht keine Randzacke.

Vorderwulst und Hinterwulst zweier einander benachbarter Rippen bilden übrigens nur nach innen einen ungeteilten erhabenen Rücken, gegen außen trennen sie sich gabelig; dadurch entsteht das, was man bei manchen *Cryphaeus*-Arten als „gabelige Rippen" angegeben findet. Die seitlichen Stachelanhänge des Pygidiums, 5 an Zahl sind an der Basis breit, so daß kaum Raum dazwischen frei bleibt, und deutlich zurückgekrümmt, sind also im Gegensatze zu anderen Arten nicht die Richtungsfortsetzung der Rippen. In der Mittellinie bildet ein kurzer dreieckiger breiter Lappen das Ende des Schildes. Diese Art ist verbreitet in den Schichten des oberen Unterdevons. Es treten aber in denselben Schichten noch andere ähnliche Arten auf, so z. B. *Cryphaeus Kayseri* Gürich[1]) mit stark gewölbtem, vorn stärker verbreitertem Stirnlappen, kräftigeren vorderen Seitenlappen und stärker ausgeprägten mittleren Querfurchen in der Glabella. Die Randstacheln des Pygidiums sind rund und nicht rückwärts gekrümmt. Im Harze kommt eine der erstgenannten Art noch ähnlichere Form *Cryphaeus Grotei* Fr. A. Roemer[2]) vor, die sich auch in Polen gefunden hat. Die Stacheln des Schwanzschildes sind ebenfalls rund wie bei *Cr. Kayseri*.

In Frankreich ist *Cryphaeus Barrandei* Caillaud nach Oehlerts Angaben verbreitet. Der Stirnlappen ist bei dieser Art mehr von rundlichem Umrisse, die Achse des Rumpfes ist schmaler als bei *Cr. laciniatus*. Auch in Deutschland scheint diese Art vorzukommen (Ob. Lahnstein. Kayser, Abh. Geol. L.-A. 1889. Taf. 24, Fig. 3).

In Amerika sind Formen aus diesem Artenkreise in der Hamilton Group (Ob. Mitt. Devon) stellenweise überaus häufig. Hier sind es namentlich *Cryphaeus Boothi* Green und *Cryphaeus calliteles* Green, die entweder in vielen Varietäten auftreten, oder Sammelnamen für einander nahestehende Arten darstellen.

Cryphaeus punctatus Steininger. (Taf. 47, Fig. 8 u. Taf. 49, Fig. 3.) Zierliche Art aus dem Mitteldevon der Eifel (Obere Calceola-Schichten) ist durch die nach hinten schmäler werdende schlanker aussehende Glabella ausgezeichnet. Die Querfurchen sind nur halb so lang wie die ungegliederte Achse der Glabella breit ist. Auch die Rumpfachse ist schmaler als bei der vorigen Art. Die fünf Stacheln des Schwanzschildes sind strahlenförmig ausgebreitet, schlank, die hintersten am kürzesten, ein wenig aufeinander zu gerichtet. Das Hinterende

[1]) Richter, Beiträge z. Kenntn. devon. Trilobit. aus d. Rhein. Schieferg eb. Vorbericht 1909 nennt diese Art: *Cr. Kochi* Kayser

[2]) Richter a. a. O. zieht diese Form zu der Hauptart.

des Schildes ist stumpflich zugerundet. Die Gliederung der Achse ist scharf und reichlich. Die Seitenteile erscheinen auch reich gegliedert indem außer den Längsfurchen der einzelnen Rippen, „Diagonalfurche“, auch die Nahtlinien zwischen den Rippen vertieft sind: Nahtfurche. Beide Arten von Furchen reichen nur bis zu dem schmalen Randsaume. Randsaum, Stacheln und Mittellinie der Achse des Schwanzschildes sind fein gekörnelt, Rippen und Seitenteile der vorderen Achsenringe sind mit kleinen Grübchen (abgebrochenen hohlen Wärzchen?) verziert.

Unterfamilie *Phacopinae* Cowper Reed.

Vordere seitliche Querfurchen auf der Glabella undeutlich.

Gattung *Trimerocephalus* Mc. Coy. Die Gattungsbestimmung schließt sich mehr an spätere Auffassungen namentlich bei Salter an, der in *Phacops Volborthi* Barrande das Vorbild dieser Untergattung von *Phacops* sieht. Im Interesse einer möglichst scharfen Fassung der einzelnen Arten wird *Trimerocephalus* hier als eine besondere Gattung hingestellt, die nicht so nahe mit der eigentlichen Gattung *Phacops* (Typus: *Ph. fecundus* etc.) verwandt ist wie mit der Gruppe des *Phacops Glockeri* Barrande, für die nach dem Vorgange von Cowper Reed allerdings in einem engeren Sinne hier der Namen *Phacopidella* vorgeschlagen wird. Diese beiden Gattungen stehen der Unterfamilie *Dalmanitinae* näher als *Phacops* im engeren Sinne. Das auffälligste Merkmal ist der spitze Winkel, den die beiden Längsfurchen zur Seite der Glabella bilden, der hier ungefähr 50° beträgt, während bei *Phacops* dieser Winkel 70 bis 80° umfaßt. Infolgedessen ist der Umriß der Glabella schlanker. Ein weiteres übereinstimmendes Merkmal ist die Rückbildung der Augen, die zugleich nach vorn rücken oder selbst völlig verschwinden. Dieses Merkmal der Augenlosigkeit ist aber nicht allein maßgebend, da es auch eine augenlose echte *Phacops*-Art, *Phacops caecus* Gürich gibt. Mit der Verschiebung der Augen bei *Trimerocephalus* verlegt sich auch die Gesichtsnaht derartig, daß die losen Wangen schmaler und länger werden; die Gesichtsnaht mündet hinten, den Hinterecken näher als bei *Phacops.* Die Ausbildung des Zwischenringes ist ähnlich wie bei *Phacops.* Die vorderen Querfurchen der Glabella sind bei älteren Arten ausgeprägter als bei den jüngeren Formen. Ein weiterer wichtiger Unterschied von *Phacops* besteht darin, daß die Rumpfringe und -Rippen sowie dementsprechend die Rippen des Schwanzschildes nicht wulstig wie bei dieser Gattung sondern eben und die Furchen dazwischen entsprechend schmäler sind. Arten mit Augen, die nur aus wenigen Einzelaugen bestehen, kommen im Obersilur: *Trim. Volborthi* Barr. und im Oberdevon: *Trim. cryptophthalmus* Emmerich vor.

Trimerocephalus anophthalmus Frech (= *Trim. typhlops* Gürich 1894), (Taf. 49, Fig. 4) eine augenlose Art, ist bisher ausschließlich im oberen Oberdevon gefunden worden und demnach ein gutes Leitfossil für diese Schichten. Die Gesichtsnaht entspringt kurz vor den Seitenecken, entfernt sich kaum vom Rande, bildet nur neben den Stirnecken der Glabella eine flache Ausbuchtung in der Längsfurche des Glabellenrandes und verläuft dann im Stirnrande selbst. Nur hier ist sie auch auf der Außenseite der Schale erkennbar, weil in ihr die Körnelung der Schalenoberfläche rinnenartig unterbrochen ist. Der eben angegebene Verlauf der Nahtlinie auf den Seiten ist nur am Steinkerne zu erkennen.

Das Kopfschild ist an der Stirn fein gekörnelt; die Körnelung verliert sich nach oben und besteht unten aus einseitig ausgezogenen fast schuppenartigen Wärzchen. Auch die Spindelringe und die Pleuren sind fein gekörnelt. Die Verschlußfurche auf der Unterseite des Kopfschildes ist rinnenartig tief, tiefer als bei *Phacops*. Die Maße eines größeren Exemplars aus dem polnischen Mittelgebirge sind: Kopfschild, Breite: 13 mm, Länge: 9 mm; Glabella, größte Breite 7,6 mm.

Gattung *Phacops*. Glabella scharf umgrenzt, von angenähert fünfeckigem Umriß; die vordere Ecke ist meist stark abgerundet, die beiden vorderen Seitenecken etwas weniger. Die Glabella erscheint kürzer als bei Dalmania im weiteren Sinne insofern als das hinterste Segment der Glabella zu einem dem Nackenring sehr ähnlichen Zwischenringe umgewandelt ist. Der übrige Teil der Glabella, also von den hintersten seitlichen Querfurchen an, stellt ein einheitliches gewölbtes Kissen dar: während bei Dalmania usw. auch die vorderen seitlichen Querfurchen gleich kräftig in die Glabella eingesenkt sind, sind sie bei *Phacops* entweder nicht erkennbar oder nur in Form kurzer glatter Streifen, in denen die Körnelung der Schalenoberfläche unterbrochen ist, entwickelt. Dem vordersten, also drittletzten Paare von Querfurchen ist oft noch ein vorderer Ast angegliedert, der parallel zum Außenrande der Glabella verläuft: von manchen älteren Autoren wurde dieser Ast als ein besonderes viertletztes Paar von Querfurchen aufgefaßt. Die Augen sind meist groß wie bei Dalmania und bilden einen abgestumpften Kegel; im allgemeinen sind aber die Einzelaugen größer als bei dieser Gattung. Es gibt auch eine augenlose Art der Gattung. Vereinzelte Formen des Silurs, die zu dieser Gattung gerechnet werden, stellen mit einer Ausnahme besondere Formenkreise dar, die sich leicht von den eigentlichen maßgebenden Arten dieser Gattung aus dem Devon unterscheiden lassen. Die devonischen Arten aber sind ziemlich schwierig voneinander zu trennen.

Phacops fecundus Barrande. (Taf. 49, Fig. 5.) Unter diesem Artennamen werden mehrere einander sehr nahestehende Formen zusammengefaßt. Hier sollen einige deutlich hervortretende Formen des Kreises, die Barrande als Varietäten bezeichnet hatte, abgetrennt werden:

Phacops major Barrande — als dessen Vertreter die Figur 10 auf Tafel 21 des Barrandeschen Werkes angesehen werden mag.

Phacops superstes Barrande, dieselbe Tafel Figur 25 etc. Alle übrigen Formen lassen sich aber kaum trennen, so daß also als Typus von *Ph. fecundus* die Formen zugrunde gelegt werden, die von Barrande als *varietas degener* aufgefaßt werden, und die Übergangsform von dieser zu *Ph. major*. Das Kopfschild der Art erreicht etwa bis 4 cm Breite und ist dann bis 2,2 cm lang. Der Grad der Wölbung wechselt, da die Schale anscheinend etwas biegsam war, wie bei vielen Trilobiten. Der äußere Umriß des Kopfschildes ist fast halbkreisförmig bis parabolisch. Die hintere Umgrenzung ist ausgeschweift indem die Hinterecken nach hinten gestreckt sind. Diese Ausbuchtung fällt mehr in die Augen wenn die Fläche der Hinterecken steil abwärts gerichtet ist. Die Oberseite des Kopfes ist flach gewölbt und fällt nach vorn in steilerer Wölbung zum Stirnrande ab.

Die Glabella ist durch tiefe Furchen seitlich scharf begrenzt. Der Winkel der beiden Furchen kann 70 bis fast 80° betragen; er scheint bei größeren Exemplaren etwas größer zu sein als bei kleineren. Hinten ist die Glabella

durch die quer übergreifenden hintersten Querfurchen begrenzt; diese Begrenzungslinie ist flach eingebuchtet infolge der Verbreiterung des Zwischenringes. Die Wölbung der Glabella ist derartig, daß die Profillinie vom Zwischenringe aus allmählich ansteigt, zwischen den Augen die höchste Höhe erreicht, hier fast gradlinig ist und dann in ebenso flacher Wölbung nach vorn abfällt und erst ganz vorn in stärkerer Krümmung zum Stirnrande umbiegt. Von der höchsten Stelle der Wölbung fällt die Oberfläche aber nach den vorderen Seitenecken der Glabella zu etwas eher steil ab als in der Mittellinie; sie erreicht aber erst kurz vor dem Stirnrande den höchsten Grad der Steilheit. Dadurch erhält der flach gewölbte Teil der Glabella zwischen den Augen einen fünfeckigen Umriß, während der Umriß des ganzen Kopfschildes am Stirnrande nur eine flache Rundung aufweist. Nach hinten fällt die Glabella zum mittleren Teile des Zwischenringes nur kaum merklich ab, an dessen beiden Enden aber sehr bestimmt. Die Oberfläche der Glabella ist ziemlich grob und dicht gekörnelt; die Körnchen sind etwa von der Größe der Einzelaugen; dazwischen sind kleinere Körnchen eingestreut, die gegen die Vorderecken der Glabella vorherrschen. Auf Steinkernen ist die Körnelung nur flach. Die beiden seitlichen Querfurchen und der vordere Ast der vordersten Furche sind nur dadurch ausgezeichnet, daß sie frei von Körnelung sind, aber selbst dies ist nicht immer deutlich; am häufigsten erkennt man noch das hintere Furchenpaar. Am Stirnrande ist die Glabella von einem schmalen nur angedeuteten Stirnsaum umschlossen, der kurz vor den Augen breiter wird. Dieses Loslösen des Stirnsaumes von dem Stirnrande der Glabella erfolgt z. T. erst an der vorderen seitlichen Ecke der Glabella selbst, teils noch vor derselben, also weiter nach der Mittellinie zu. Unter dem Stirnsaum liegt die „Verschlußfurche“ zur Aufnahme des Schwanzschildes bestimmt; sie ist in der Mitte flacher, nach den Seiten zu tiefer. Der Zwischenring ist durch eine bestimmte Furche von dem Nackenringe geschieden, von der Glabella aber in der Mitte weniger bestimmt als an den Seiten, so daß am Steinkerne hier die Glabella wie gestielt erscheint; nicht einmal die Körnelung braucht hier unterbrochen zu sein. Der mittlere stark gewölbte Teil des Zwischenringes ist durch eine kahle kurze Furche von zwei seitlichen sehr bestimmt hervortretenden gekörnelten rundlichen Polstern, den „Zwischenringknötchen“ getrennt. Diese Polster sind durch tiefe Einstülpungen der Schale nach vorn von den Hinterecken der Glabella geschieden. Hier an dieser Ecke biegen die seitlichen Begrenzungsfurchen der Glabella, die von vorn nach hinten konvergieren, schwach auswärts, so daß sie nach der Nackenfurche zu fast parallel fortsetzen. Der Nackenring steigt im Profil nach hinten erheblich über den Zwischenring empor, von dem er durch die bestimmt ausgeprägte Nackenfurche getrennt ist. Auch der Nackenring besteht aus einem mittleren breiteren Teile und aus zwei seitlichen kleineren „Nackenringknötchen“; diese sind aber weniger kräftig als die Zwischenringknötchen und ein wenig gegen diese nach außen verschoben. Die Nackenfurche krümmt sich zwischen diesen beiden Knötchen erkennbar rückwärts und geht nach außen in die beiden Längsfurchen über, die hier deutlich nach hinten auseinander weichend den Nackenring durchbrechen. Bei kleineren Exemplaren sind die Nackenringknötchen zumal an Steinkernen nur durch eine plötzliche Verschmälerung des Nackenringes an seinen Enden kurz vor dem Durchbruch der Längsfurchen angedeutet. Die Augen

stellen etwa einen abgestutzten und längs aufgebrochenen Kegel dar, so daß die den Kegelmantel bildende Augenfläche, nach der Glabella zu breit abgestutzt, nach hinten zu allmählich niedriger wird und am hinteren Ende schmal abgerundet ist. Hier am hinteren Ende steht die Augenfläche fast senkrecht auf dem Kopfschilde, weniger steil am inneren Winkel, und gegen außen etwa in der Mitte der Augenfläche bildet diese mit dem Kopfschilde einen spitzen Winkel von beiläufig 30°. Die Einzelaugen stehen auf der Augenfläche so daß sie sich in drei Arten von Reihen anordnen lassen: 1. vom oberen inneren Winkel zum äußeren unteren Drittel; 2. vom unteren inneren Winkel zum oberen Drittel und 3. in senkrechten Reihen. Barrande hat die Anzahl der Einzelaugen mehrfach gezählt. Im allgemeinen sind 19 senkrechte Reihen entwickelt mit höchstens 9 Einzelaugen in der längsten vertikalen Reihe. Bei Exemplaren der oben genannten Größe sind an 130 Einzelaugen vorhanden; die Augenfläche ist 6 mm hoch, ihre Basis besitzt, mit dem Bandmaß gemessen, eine Länge von 16 mm. Die Augenfläche ist von einem schmalen Randwulst rings umschlossen, der oben am deutlichsten ausgeprägt ist und nach den Enden zu verschwindet; er ist fein gekörnelt. Unter diesem unteren Randwulst läuft eine Furche um den Augenkegel herum, so daß dieser sich wie auf einem niedrigen Sockel aus der Wangenfläche erhebt; nach vorn außen wird diese Sockelfläche etwas breiter, einem schmalen sphärischen Zweieck oder einer Binde vergleichbar und durch gröbere Körnchen ausgezeichnet. Vor der tiefen schmalen Furche zwischen Auge und Glabella keilt sich diese Sockelbinde aus und die Sockelfurche verschmilzt mit der Längsfurche und mit dem ebenen schmalen Stirnsaum, auf dem sich erst weiter auswärts eine Saumfurche einstellt.

Nach innen wird das Auge von dem Palpebrallobus und der festen Wange begrenzt. Statt des erstgenannten Namens soll hier der Ausdruck Augendeckel gebraucht werden. Er ist der Hauptsache nach halbkreisförmig, außen vom Augensaum begrenzt und innen durch eine flacher gekrümmte Furche von dem „Augendeckelstiel" abgetrennt; diese Furche „Deckelfurche" verläuft nach vorn und innen in die Längsfurche an der Seite der Glabella, nach hinten und außen im Bogen geschwungen in die Sockelfurche unter dem Auge.

Der Deckel selbst erreicht in seiner inneren Sehne seine größte Höhe und fällt nach außen sanft ab; hinten zieht sich ein schmaler Flügel zwischen dem hinteren inneren Augenwinkel und der Deckelfurche hinab. Die Deckelfurche beschreibt also auch in vertikalem Sinne einen Halbkreis. Der Deckelstiel stellt ein quer und längs gewölbtes Kissen dar, das etwa in der Mitte der Deckelfurche seinen höchsten Punkt hat, hier höher liegt als die Augendeckel, etwa so hoch daß es in die Wölbung der Glabella hineinpaßt. Nach hinten fällt die Oberfläche dieses Polsters aber steiler ab als die Glabella, da es an den Zwischenknoten vorbei bis an die Nackenfurche reicht, von der es hinten bestimmt abgeschlossen wird. Die größte Länge dieses „Deckelstieles" ist doppelt so groß wie seine Breite am inneren Winkel der Augen. Die Achse des Deckelstieles und der anschließende Radius des Augendeckels beschreiben einen stumpfen Winkel (130°). An seiner unteren äußeren Ecke ist dieses Polster in einen schmalen, dem Augenrande folgenden Wulst ausgezogen; hier an dem Übergange in diesen Bogen beschreibt die hintere Saumfurche der Wangen eine kaum bemerkbare Biegung. Dieser Wulst zwischen der hinteren Saumfurche und der

Sockelfurche des Auges biegt dann nach vorn um, ist grob gekörnelt und verliert sich am Ende, indem die beiden Furchen und der Wulst in den ebenen Vordersaum übergehen. Er sei als Hinteraugenwulst bezeichnet; er ist für diese Art sehr charakteristisch.

Die Hinterecken des Kopfschildes sind scharf gerundet und etwa so weit oder um $^1/_5$ weiter entfernt von der Augensockelfurche, wie die Augenfläche hoch ist, oder wie die vordere und hintere Ecke des Augendeckels voneinander entfernt sind, oder endlich wie der Deckelstiel lang ist; es entspricht dies zugleich dem Abstande der Zwischenringknoten voneinander. Die Gesamtlänge des Kopfschildes gleicht ungefähr dem Abstande der vorderen oder hinteren Augenwinkel. Die 11 Segmente des Rumpfes sind durch die Knoten an den beiden Enden jedes Achsenringes gekennzeichnet, die im Aussehen mit den Nackenring- und den Zwischenringknötchen übereinstimmen. Rippenenden zugerundet. Der stumfwinkelig abwärts gekrümmte Teil der Rippen ist ungefähr so lang wie ein Achsenring mit den Knoten, der innere flach ausgebreitete Teil der Rippen deutlich kürzer.

Das Pygidium entspricht in seinem Umrisse dem Kopfschilde, in dessen „Verschlußfurche" es bei der Einrollung des Rumpfes hineinpaßt. Am hinteren Ende macht sich eine flache Abstumpfung bemerkbar. Die Achse ist kräftig gewölbt, die Seitenteile oben flach, nach dem Rande zu in plötzlicher Krümmung umgebogen. Ähnlich ist auch das Längsprofil. Die Achse trägt bis 9 starke Querwülste, die nach hinten undeutlicher werden. Die Seitenrippen 6 bis 7 an Zahl nehmen ebenfalls nach hinten an Deutlichkeit ab; ein ebener Randsaum bleibt frei davon. Die Rippen werden durch eine schwache Furche längsgeteilt; am Steinkern verliert dieses wichtige Erkennungsmittel an Deutlichkeit. Rippen und Achse von Rumpf und Schwanz sind wie das Kopfschild gekörnelt.

Die aus dem Obersilur von Barrande angegebene Varietät *Ph. fecundus* var. *communis* unterscheidet sich von der devonischen Form durch die stets deutlich entwickelten seitlichen Querfurchen auf der Glabella, durch deren stärkere Wölbung und dadurch daß die Hinterecken der Augen weiter vom Hinterrande und weiter voneinander entfernt sind. Immerhin ist aber bei der Bestimmung Vorsicht nötig.

Phacops fecundus in beschränkterem Sinne tritt an der oberen Grenze des Unterdevons und im unteren Mitteldevon auf sowohl in Böhmen wie in Deutschland.

Phacops major = *Ph. fecundus* var. *major* Barr. unterscheidet sich durch die gröbere Körnelung der Glabella — die Körnchen sind mehr als doppelt so groß wie die Einzelaugen — durch den offeneren Winkel der beiden seitlichen Längsfurchen der Glabella und durch das Fehlen des Hinteraugenwulstes. Der Deckelstiel findet hinter dem Auge keine äußere Fortsetzung, hier verbreitert und verflacht sich die hintere Randfurche der Wangen. Die hinteren Augenecken sind weiter voneinander entfernt als die vorderen. Auch sollen die Hinterecken, die fast spitz erscheinen, mehr nach hinten reichen. In Frankreich wird eine sehr ähnliche Form *Phacops Potieri* Bayle genannt. In denselben Schichten Böhmens und in den gleichaltrigen Kalken vom Harz bis an den Rhein kommt eine zweite nahestehende Art vor:

Phacops breviceps Barr., die unter Umständen namentlich als Steinkern schwierig von *Ph. fecundus* zu unterscheiden ist. Der Umriß des Kopfschildes

ist vorn stumpfer gebogen; von oben gesehen bedecken die Augen den Außenrand nicht in dem Maße wie bei der vorigen Art. Die Krümmung des Kopfschildes ist geringer; die Furchen sind sämtlich flacher, dadurch erscheinen Glabella, Deckelstiel etc. nicht als geschwellte Polster wie bei *Ph. fecundus* sondern erkennbar sanfter gewölbt. Besonders die Deckelstiele sind flacher, breiter und fallen der hinteren Saumfurche entsprechend flach ab; sie erheben sich nicht über die Augendeckel, obwohl die Augenfläche im allgemeinen niedriger ist. Die Oberfläche ist weniger ausgesprochen gekörnelt; die Körnchen sind mehr zerstreut, flach, verschwinden auf dem Augendeckel, Deckelstiel und namentlich auf dem Randsaum. Am Rumpfe sind die äußeren Abschnitte der Rippen nicht länger als die inneren. Die Rippen des Pygidiums sind einfach.

Phacops latifrons Bronn. (Taf. 49, Fig. 6.) Nach dem Vorgange von Kayser sollen hier die großen *Phacops*-Formen mit flach nach dem Stirnrande zu abfallender Glabella unter dieser obigen Bezeichnung zusammengefaßt werden. Der Umriß des Kopfschildes ist wie bei voriger Art vorn halbkreisförmig, hinten erkennbar ausgeschweift. Die Glabella fällt in gleicher Weise nach hinten und nach den Seiten ab wie bei *Ph. fecundus,* nach dem Stirnrande zu senkt sie sich gleichmäßig in allmählicher flacherer Rundung, sodaß eine Nase, d. h. eine vordere Ecke des Fünfecks, das bei vielen *Phacops*-Formen in der Glabella erkennbar ist, zumeist völlig in der flachen Rundung verschwindet. Umschlag und Stirnlinie beschreiben also in der Seitenansicht einen spitzen Winkel, während bei der vorigen Art dieser Winkel mindestens gleich einem rechten ist. Der Augendeckel ist schmäler, der Deckelstiel kürzer, schmäler und nicht in gleicher Weise geschwellt wie bei *Ph. fecundus*; der Abfall nach hinten ist infolgedessen steiler, nicht gewölbt. Die Augenfläche scheint etwas niedriger zu sein, die Einzelaugen selbst sind größer; die Augenmittelpunkte stehen etwa 1 mm voneinander ab (bei *Ph. fecundus* $^3/_4$ mm), demnach ist auch die Anzahl der Einzelaugen geringer.[1]) Die Stellung der Augenfläche ist dagegen kaum verschieden. Unterscheidend ist ferner die stärkere Erstreckung der Hinterecken des Kopfschildes. Die Entfernung dieser Ecken von der Augensockelfurche ist größer als der Abstand der beiden Zwischenringknötchen, so groß wie die Entfernung der beiden Hauptlängsfurchen dort wo sie die Zwischenringknötchen einschließen. Der Stirnsaum ist etwas schwächer, die Verschlußfurche ebenso entwickelt wie bei voriger Art. Einen auffälligen Unterschied liefert die Oberflächenverzierung der Glabella. Die Knoten sind sehr grob, bis 2 mm im Durchmesser breit und von verschiedenem Umrisse; dazwischen bleiben schmale rinnenförmige Zwischenräume. Nach dem Stirnrand zu verlieren sich die Knötchen, es treten Terrassenlinien und feine nadelstichartige Grübchen an ihre Stellen. Der Zwischenring trägt nur ein spitz ausgezogenes kräftiges Wärzchen in der Mittellinie; ebenso sind die seitlichen Knötchen gestaltet. Nackenringknötchen sind kaum angedeutet. Auf den Wangenschildern zwischen Hinterecke und Auge sind zuweilen noch Körnchen erkennbar. Sonst fallen auch hier so wie auf dem Nackenringe zuweilen nadelstichartige Grübchen auf. Alle ähnlichen Trilobitenköpfe mit überhängender Stirn und feiner Körnelung können nicht auf *Phacops latifrons* bezogen werden.

---

[1]) Nach Richter haben selbst große Exemplare nicht mehr als 4 × 12 Einzelaugen.

Die Breite der Rumpfachse gleicht auch hier ungefähr der Länge des nach unten gekrümmten äußeren Teiles der Rippen; der innere Teil ist kürzer, etwa = $^2/_3$. Während nun bei *Ph. fecundus* jeder Innenabschnitt einer Rippe durch eine Diagonalfurche in zwei Parallelwülste zerlegt wird, die am Knie der Rippe sich an Stärke voneinander kaum unterscheiden, wird bei *Ph. latifrons* der hintere Wulst doppelt so stark wie der vordere. Diesem Verhalten entspricht auch die Entwickelung der Rippen auf dem Schwanzschilde; bei *Ph. fecundus* sind die Rippen durch eine Furche deutlich längsgeteilt, bei *Ph. latifrons* bildet jede Rippe einen einfachen Rücken, der am Steinkern durch seine geringere Breite leicht eine Unterscheidung von der anderen Art durchführen läßt. Auch verlaufen diese Rippen mit weniger bestimmtem Abfalle in den schmaleren schwach ausgeprägten Randsaum. Die Achsenringknoten, die bei *Ph. fecundus* kräftig hervortreten, sind hier kaum angedeutet und allenfalls nur am Steinkern wiederzufinden. Die Körnelung des Rumpfes ist nicht ausgeprägt; die Rippen lassen feine Grübchen und Stiche oder Körnchen erkennen. Auf dem Pygidium wird die Körnelung wieder grob. Die Achsenringe erscheinen fast knotig; die Schwanzrippen zeigen entweder eine Reihe grober Knötchen oder, wenigstens an den vorderen Rippen zwei Reihen feinerer Knötchen; der Randsaum läßt zuweilen feinere Körnchen erkennen. Die Art in dieser hier beschriebenen Form tritt im oberen Mitteldevon auf, kommt aber im unteren Mitteldevon auch schon vor.

In den älteren Schichten des Mitteldevons findet sich eine ähnliche kleinere Art mit deutlich vorgezogener und überhängender Nase der Glabella. Die Augen sind hoch, sodaß die großen Augendeckel über das hintere Ende der Glabella emporragen. Die Deckelstiele sind noch kürzer als bei *Ph. latifrons*; nach dem Vorgange von Kayser sei die Art als

Phacops Schlotheimi Bronn. (Taf. 49, Fig. 7) bezeichnet. Anzahl der Einzelaugen nach Richter über 100.

Ordnung *Ostracoda*.

Kleine Krebse mit zweiklappiger muschelähnlicher Schale (vgl. Silur S. 74).

Familie *Primitiidae* (vgl. Silur S. 74).

Beyrichien mit 3 Querwülsten auf der Seitenfläche kommen auch im Devon noch vor (Amerika), häufiger sind aber Schälchen mit zwei Querwülsten.

Gattung *Bollia* Ruppert Jones und Holl findet sich indes auch schon im Silur. Nahe verwandt ist die devonische

Gattung *Polyzygia* Gürich mit 4 Querwülsten. Als Leitfossilien sind sie nur mit Vorsicht zu gebrauchen. Wichtig für Devon ist die

Familie *Entomideae* R. Jones.

Kleine Schälchen von elliptischem Umrisse mit ausgeprägter Seitenfurche, die sich vom Rücken aus auf die Seite hinabzieht. Der Schloßrand bildet nicht eine besondere abgesetzte Kante. Seitenflächen mit feinen Rippchen verziert.

Entomis serratostriata Sandberger. (Taf. 47, Fig. 9.) Früher vielfach als *Cypridina serratostriata* bezeichnet. Umriß breit elliptisch; die Seitenfurche gebogen, reicht vom Rücken über $^2/_3$ der Seitenfläche. Die Außenfläche ist fein gerippt, der Steinkern zeigt eine sehr feine eigentümliche Zeichnung, die aus feinsten spiralig

angeordneten bogenförmigen Leistchen oder Körnchenreihen besteht. Die Art ist im Oberdevon häufig aber nur bei guter Erhaltung sicher zu bestimmen. Die sog. *Cypridinen*-Schiefer — also eigentlich *Entomideen*-Schiefer stellen eine im Oberdevon weit verbreitete Fazies dar, die wahrscheinlich eine ganze Reihe von Arten enthält.

Gattung *Richterina* Gürich. Die Schälchen ähnlich wie bei *Entomis*, aber die Enden sind nicht breit gerundet sondern laufen spitzer zu. Nahe der Mitte der Seitenfläche ist eine kleine runde Grube erkennbar, von der sich die flache oft kaum erkennbare Seitenfurche nach dem Rückenrande hinzieht. Form, Grube und Furche bieten also das Unterscheidungsmerkmal zwischen *Entomis* und *Richterina*. Die Gattung ist bisher nur im polnischen Mittelgebirge gefunden worden, tritt dort aber im Oberdevon in mehreren Arten so zahlreich auf, daß man auf eine weitere Verbreitung dieser kleinen leicht übersehbaren Schälchen rechnen darf.

Richterina tenera Gürich. (Taf. 47, Fig. 10.) Schälchen bis 2 mm lang, schlank elliptisch. Die Seitenflächen sind fein gerippt. Nahe der Mitte liegt ein Grübchen, an dem 4 bis 8 der feinen Längsrippchen abstoßen. Eine sehr flache Seitenfurche, eben noch erkennbar, reicht von hier zum Rückenrande. Das Querprofil der Klappen ist halbkreisförmig, das Längsprofil flach gewölbt. 40 enggestellte rauhe Rippchen, die untereinander hin und wieder unter Gabelung verwachsen. Sehr häufig bei Kielce im Intumescens-Kalk über dem Korallenkalk des Cuboides-Horizontes.

Tierstamm Wirbeltiere.

Tiere von gestrecktem, zweiseitig symmetrischen Körperbau.[1]) Kopfende abgesetzt mit Mund, Sinnesorganen und Gehirn. After am Rumpfende. Im Innern ein Knorpel- oder Knochenskelett mit deutlicher Quergliederung (Segmentierung): Wirbelsäule. Zumeist auch Andeutungen eines Hautskeletts. Höchstens zwei Paar Gliedmaßen am Rumpfe. Die einfachste Form dieses Tierstammes, das Lanzettfischchen: *Amphioxus lanceolatus* hat weder Gehirn noch Wirbelsäule, auch keine Gliedmaßen; das bei höheren Wirbeltieren von der Wirbelsäule gestützte Rückenmark wird hier von der „Rückensaite“, der *chorda dorsalis* umschlossen, die bei niederen Wirbeltieren namentlich im Jugendzustande noch vorhanden ist und bei höheren fehlt. Es ist denkbar, daß diese einzige Art nur durch Rückbildung entstanden und auf einen larvenähnlichen Ausbildungszustand zurückgegangen ist. Sollte sie aber eine nicht veränderte ursprüngliche Form darstellen, so würde sie der Urform der Wirbeltiere parallel zu setzen sein und als besonderer Unterstamm gelten: *Acrania* (Schädellose) oder *Leptocardii* (Röhrenherzer) im Gegensatze zu allen übrigen eigentlichen Wirbeltieren, die dann als Cranioten zusammengefaßt werden müßten. Die alte Wirbeltierklasse der Fische (*Pisces*) wird hier namentlich mit Rücksicht auf die fremdartigen devonischen Formen als besonderer Unterstamm den höheren Wirbeltieren gegenübergestellt.

Unterstamm Ichthyozoa.

Wassertiere mit zwei Paar Flossen, im Gegensatze zu den Tetrapoden, die durch zwei Paar im allgemeinen fünfstrahlige Füße ausgezeichnet sind. Außer den paarigen meist auch noch unpaarig in der Mittellinie gelegene Flossen, die von besonderen Skelettstrahlen gestützt werden. (Ausnahme ist z. B. die Fettflosse der lachsartigen Fische.) Die Haut ist in den seltensten

[1]) Eine bekannte Ausnahme bilden die Plattfische, die die in der Jugend vorhandene Symmetrie mit zunehmendem Alter verlieren.

Fällen nackt. Bei den älteren Fischen ist sie von Schmelzschuppen, Körnchenschuppen, Placoid-Schuppen) oder von Platten bedeckt. Die dünnen Rund- und Kammschuppen der lebenden Fische finden sich nur bei jüngeren Familien. Immer sind Kiemenbögen vorhanden. Das Innenskelett der devonischen Fische ist im allgemeinen nicht verknöchert sondern nur knorpelig. Knochenfische treten erst später auf. Wohl aber ist die Hautskelettbildung in vielen Fällen so kräftig, wie später niemals wieder. Während im Silur Reste von Fischen im allgemeinen spärlich sind und nur im Obersilur an einigen Orten reichlicher gefunden werden, bilden diese im Devon einen wesentlichen Bestandteil der Faunen; da unter ihnen auch Familien auftreten, die in und mit dem Devon ausgestorben sind, liefern sie gute Leitfossilien. Allerdings ist zu bemerken, daß oft genug nur einzelne Hartteile des Fischkörpers zur Bestimmung der fossilen Arten dienen müssen; dadurch lassen sich Fischreste nicht immer mit so sicherem Erfolge und namentlich mit so geringer Mühe als Leitfossilien benutzen, wie etwa Brachiopoden oder Trilobitenköpfe.

1. Klasse *Polystigmata.*

Kiemen in getrennten Taschen mit besonderen Öffnungen nach außen. Es werden in dieser Unterklasse die von Bonaparte 1840 so genannten *Elasmobranchia* mit den *Cyclostomata* zusammengefaßt.

1. Ordnung *Cyclostomata* (Rundmäuler).

Zum Teil schmarotzende, wahrscheinlich rückgebildete Formen mit rundem Saugmunde und dementsprechend eingerichteten Organen des Kopfes; ohne paarige Flossen. Vielfach findet die Ortsveränderung durch die Bewegungen des tragenden Wirtes statt. Nur die Zähnchen im Munde sind erhaltungsfähig, da sie aus horniger Substanz bestehen. Die in älteren Formationen, auch im Devon gefundenen kleinen Zähnchen, die man als Conodonten beschrieben und für Rundmäulerzähne angesehen hat, sind höchst wahrscheinlich Mundteile von Ringelwürmern (Anneliden).

2. Ordnung *Plagiostomata.*

Das quergestreckte Maul[1]) auf der Unterseite hinter der Spitze des Kopfes. Haut mit kleinen als Hautzähne aufzufassenden mit Schmelz überzogenen Placoid-Schuppen (chagrin) bedeckt. Jederseits meist 5, selten 6 oder 7 äußere Kiemenöffnungen. Die lebenden Plagiostomen umfassen die beiden Unterordnungen der Haie und Rochen: *Selachoidei* und *Batoidei* Günther. Chagrinartige Hautzähnchen (Placoid-Schuppen) und Hautstacheln, die schon im Silur Seite 75 angegeben wurden, finden sich auch im Devon, ohne daß es möglich ist dieselben sicher auf Plagiostomen zu beziehen. Man hat solche Fischstacheln nicht näher bestimmbarer Beziehungen mit dem Verlegenheitsnamen Ichthyodoruliten bezeichnet. Außer Haien und Rochen haben aber auch die *Chimaeridae* (Seekatzen) kräftige Flossenstacheln. Endlich sind z. B. auch die *Acanthodidae* reichlich durch Stacheln bewehrt.

3. Ordnung *Acanthodea.*

Schlanke Fische mit feiner Chagrinbekleidung der Haut, wie die Haie, starken Stacheln vor den Flossen, 1 oder 2 Rückenflossen, Schwanz- und Afterflosse. Je ein Paar Brust- und Bauchflossen. Die Flossen sind von der feinkörnigen Haut überzogen und von starken Stacheln gestützt. Zähne garnicht oder schwach entwickelt. Kräftiger Augenplattenring. Sonst sind Verknöcherungen des Kopfes oder der Wirbelsäule nicht nachweisbar. Kiemensäcke enden anscheinend frei nach außen, Kiemendeckel nicht bekannt. Die Form dieser Fische vereinigt wichtige Charaktere der Plagiostomen mit äußeren Zügen im Bau der *Ganoidea* (siehe unten). Fische von ungünstiger Erhaltung lassen sich von den verwandten Arten jüngerer Formationen (bis Dyas!) nicht unterscheiden, eignen sich also nicht als Leitfossile. Fischstacheln von bestimmter

[1]) Die Störe haben übrigens auch ein quergestrecktes Maul auf der Unterseite vor dem Schnauzenende, es ist aber klein, zahnlos, vorstreckbar, also von anderer Bildung und Beschaffenheit wie bei den Haien.

eigenartiger Beschaffenheit, die namentlich im älteren Devon eine weitere Verbreitung in Europa und Amerika aufweisen und sich deswegen sehr wohl als Leitfossilien eignen, sollen hier berücksichtigt werden; man rechnete sie früher zu den Plagiostomen.

Gattung *Machaeracanthus* Newberry. (Fig. 44.) Lange gekrümmte Stacheln, bestehend aus einer kräftigen mittleren Rippe und zwei scharfen flügelartig herablaufenden Leisten. Die Rippe ist innen hohl bis fast zur Spitze hinauf. Es sind nur unsymmetrische Stacheln bekannt, sie müssen also paarweise gestellt gewesen sein, vielleicht vor den paarigen Flossen. Derartige Flossenstacheln haben sonst meist eine hintere Rinne, die dieser Gattung fehlt. Am ehesten lassen sich diese Stacheln noch mit den beiden starken Stacheln vergleichen, die an der Brust des aus dem Rotliegenden stammenden Urbildes der Familie: *Acanthodes gracilis* Beyrich sitzen. Diese haben ebenfalls flügelförmige Leisten und zwar sind diese so angeordnet, daß im unteren Teile des Stachels die vordere Seite stärker geflügelt ist, während gegen die Spitze hin der hintere Flügel erheblich breiter wird.

Machaeracanthus bohemicus Barrande (Taf. 52, Fig. 1) aus Böhmen, ähnliche Formen aus Polen; *Mach. major* Newberry aus Ohio, Nordamerika; *Mach. abnormis* Giebel, aus dem Harze, einflügelig, vielleicht aus dem oberen Ende eines sonst zweiflügeligen Stachels.



Figur 44.
Machaeracanthus peracutus Newberry.
Corniferous Limestone (Oberstes Unterdevon) Ohio.
Zwei symmetrisch gelagerte Stacheln.

2. Klasse *Monostigmata*.

1. Reihe *Autostylica*. (Vgl. S. 172.)

1. Ordnung *Holocephala* (Chimären, Seekatzen).

Die Kiementaschen sind durch eine gemeinsame Hautfalte bedeckt — (Andeutung einer Art von Kiemendeckel), nur eine spaltenförmige Öffnung nach außen. Die Haut ist bei lebenden Arten nackt; fossile zuweilen mit Chagrin wie die Haie. Im Unterkiefer zwei große Zähne, oben zwei Paar (oder ein Paar) Zähne, bilden ein papageischnabelartiges Gebiß. Stacheln vorhanden. Wirbelsäule garnicht verknöchert. Die Beziehungen der Chimären zu den Haien einerseits und den quastenflossigen Fischen andrerseits sind nahezu gleich enge. Hier wird auf die Kiemenöffnung das Hauptgewicht gelegt. In den Fische führenden Schichten des Devons finden sich Zähne, etwa breiten Sichelspitzen vergleichbar, die auf Chimären bezogen werden können. Sie sind sehr eigenartig, müssen aber bei Benutzung als Leitfossilien sehr vorsichtig untersucht werden.

Gattungen *Ptyctodus* Pander und *Rhynchodus* Newberry.

2. Ordnung *Dipnoi*.

Kiemen vorhanden, aber die Atmung erfolgt auch durch die zu Lungen umgewandelte Schwimmblase. Kiemen von Deckelknochen überdeckt. Haut mit Schuppen bekleidet. Schädel unvollständig verknöchert. Zähne wenig zahlreich, mit großer Zahnfläche. Die paarigen Flossen haben ein knorpeliges gegliedertes Achsenskelett, an das sich die Strahlen seitlich angliedern. Bei einigen lebenden Formen sind die Flossen fadenförmig. Durch gewisse Eigentümlichkeiten

des Schädels („Autostylie“) stehen die Dipnoer den Chimären am nächsten, wodurch sich auch die hier durchgeführte Anordnung der Formen des weiteren rechtfertigt. Nach der Ähnlichkeit der Zähne mit denen des lebenden *Ceratodus Forsteri* Krefft. (Barramunda) rechnet man eine Reihe paläozoischer Formen hierher. Im Devon ist die

Familie *Dipteridae* A. S. Woodward

vertreten. Das Kopfdach besteht aus zahlreichen dünnen Platten. Auf der Unterseite zwischen den kräftigen Unterkieferästen zwei Paar Kehlplatten. Eine schwache und eine starke Rückenflosse am hinteren Ende. Brust- und Bauchflosse weit getrennt; die Strahlen sitzen an einer mittleren Achse, die von einer schuppenbedeckten Haut überzogen ist. Schuppen des Rumpfes rund, dünn, mit Schmelzüberzug, dachziegelförmig angeordnet. Am Gaumen ein paar dreieckige breitflächige Zähne mit radial gestellten gezähnten Rippen. Entsprechende Zähne gegenüber auf dem Unterkiefer.

Dipterus Valenciennesi Sedgwick und Murchison. (Taf. 50, Fig. 1.) Fische bis 0,4 m lang. Gaumenzähne vom Umriß eines gleichschenklig rechtwinkligen Dreiecks. Der rechte Winkel liegt innen hinten, die eine Kathete nahe an der Mittellinie des Gaumens und parallel dazu. Die Zähne des Unterkiefers sind stumpfwinklig, weiter voneinander entfernt aber auch so angeordnet, daß der stumpfe Winkel nach hinten innen liegt und die inneren Schenkel einander angenähert parallel sind. Die Oberfläche der Zähne ist mit radialen Rippen versehen, deren Oberkante durch gleichartige Hökerchen sägeartig erscheint. — Die Ränder der Kiefer enthalten keine Zähne. Diese Art der Gattung stammt aus dem Old Red Sandstone von Schottland. Ähnliche Arten auch in entsprechenden Schichten von Nordrußland und in höheren Horizonten des Devons, so z. B. auch in der Chemung Group (Oberdevon) von Nordamerika. Verwandte Formen aus der Karbonformation, werden unter dem Namen *Ctenacanthus* zusammengefaßt; bei dieser Art scheinen aber die Hökerchenreihe der Zähne nicht so streng radial, sondern nur mehr schwach konvergent nach innen hinten zu verlaufen. Am Unterkiefer fehlen bei *Ctenacanthus* die Kehlplatten. Ganze Fischkörper gehören zu den Seltenheiten, einzelne Schuppen gestatten nur bei genauester Untersuchung eine Bestimmung. Es sind also nur die Zähne als Leitfossile zu benutzen.

2. Reihe *Hyostylica.*

3. Ordnung *Crossopterygia.*

Paarige Flossen mit beschuppten Achsen, quastenförmig, also ähnlich wie bei den *Dipnoi.* Auch die Kehlplatten finden sich hier wieder. Unterscheidend ist aber das Verhalten der Schädel-Hartteile. Der Kiefergaumenapparat ist durch besondere Träger mit dem Schädel verbunden wie bei den lebenden Fischen — hyostyle Verbindung des Kiefers. Bei Dipnoern und Chimaeren sind wie bei den höheren Wirbeltieren diese Träger mit dem Schädel verwachsen, autostyl. Die Wirbelsäule ist nur bei den jüngeren Vertretern der Ordnung verknöchert; bei den devonischen bleibt die knorpelige Rückensaite großenteils unverknöchert. Die Schuppen mit Schmelz bedeckt, rund oder rhombisch. Rückenflosse oft zweilappig, wie bei Dipterus.

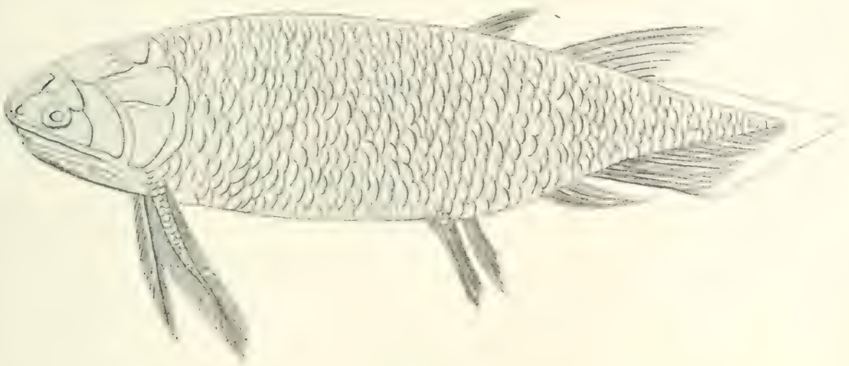
Familie *Holoptychiidae* Traquair.

Kopf mit starken Hautknochen, auch Unterkiefer kräftig; Kehlplatten; Zähne groß. Zwei vorn sitzende schmale Brustflossen mit langer beschuppter Achse und ungleich breitem Strahlensaume. Bauchflossen weit hinten, kleiner. Afterflossen ebenfalls schwach, der starken Schwanzflosse genähert. Zwei Rückenflossen, je der Bauch- und Afterflosse gegenüber. Die Schuppen der Gattung werden zollgroß, sind dünn, rund und zeigen in ihrem Schmelzbelage zweierlei

verschieden gezeichnete Felder. Der freiliegende Teil, fast rhombisch im Umrisse ist durch kräftige unregelmäßige, sich oft in Körnchenreihen auflösende oder nach hinten gabelnde Rippen ausgezeichnet; der vordere bedeckte Saum der Schuppen ist glatter, schwach radial und fein konzentrisch gestreift. Die Familie ist auf das Devon beschränkt. Am bekanntesten sind

Holoptychius nobilissimus Agassiz (Fig. 45) und *Hol. giganteus* Agassiz (Taf. 50, Fig. 2) aus dem englischen Old Red Sandstone. Die Schuppen der Gattung sind verbreitet und leicht erkennbar, die Unterscheidung der verschiedenen Arten Rußlands, Belgiens und Amerikas aber ist nur auf Grund eingehenden Studiums möglich. Bei der im allgemeinen Bau sehr ähnlichen aber kleineren Fischform von denselben Fundorten:

Glyptolepis leptopterus Agassiz (Taf. 50, Fig. 3) ist die Skulptur der Schuppen zierlicher; der glatte überlappte Rand wird von dem hinteren durch gegabelte Rippen verzierten Hauptteil durch eine Zone feiner in Längsreihen angeordneter Körnchen getrennt.



Figur 45.
Holoptychius nobilissimus Agassiz. Gesamtansicht ergänzt nach Huxley (Arrangem. Fish. Dev. Ep.: Mem. Geol. Surv. United Kingdom. Dec. 10. 1861)

Zu diesen Gattungen der Holoptychier kann man die in gleichen Schichten nicht seltenen Zähne rechnen, die in Größe und Gestalt fast an Krokodilzähne erinnern, indem sie gegen die Spitze hin mehr oder minder ausgesprochen zweikantig werden. Da die Beziehungen zu Fischkörpern und Schuppen nicht immer klar ersichtlich sind, zählt man sie unter besonderen Gattungsnamen auf.

Dendrodus biporcatus Owen (Taf. 50, Fig. 4 und Taf. 51, Fig. 1), aus dem Old Red der russischen Ostseeprovinzen, z. B. umfaßt einzelne Zähne, deren Außenseite längs gerieft ist.

Im Inneren ist keine einfache Zahnhöhle (Pulpa) vorhanden, sondern ein schwammiges Gewebe, von Markkanälen durchsetzt nimmt im unteren Teile des Zahnes ihre Stelle ein. Die Zahnsubstanz selbst, das Dentin besteht aus radialen Partien von verschiedener Dichtigkeit und zeigt von oben nach unten fortschreitend durch Einfaltung der Oberfläche von außen und durch radiale Abzweigungen der Markkanäle eine immer verwickeltere Zusammensetzung. Diese Einfaltungen von außen, auf der Oberfläche als Riefen erscheinend sind sehr zahlreich. Die Zähne haben eine unläugbare große Ähnlichkeit mit denen viel später auftretender hoch entwickelter Amphibien (Labyrinthodonten).

(Familie *Rhizodontidae* A. S. Woodward. ?)

Gattung *Cricodus* Agassiz (Taf. 50, Fig. 5 und Taf. 51, Fig. 2) umfaßt Zähne, die nur gegen das untere Ende Einfaltungen zeigen und zudem treten diese in geringerer Zahl auf als bei *Dendrodus*. In der Mitte ist eine deutliche Pulpa entwickelt. Diese Zähne sitzen meist auf Kieferknochen, die auf eine ungewöhnliche Festigkeit des Schädels deuten.

Familie *Osteolepidae* A. S. Woodward.

Fische der vorigen Familie ähnlich aber Schuppen von rhombischem Umriß.

Gattung *Osteolepis* Valenciennes. (Taf. 50, Fig. 6.) Der Kopf ist von kräftigen Platten bedeckt. Die Platten der Scheitelgegend sind meist verwachsen und von einem Scheitelloche durchbohrt. Die Zähne der Kiefer spitz und klein. Die beiden Rückenflossen wechseln in der Stellung mit Bauch- und Afterflosse ab; die Schwanzflosse nach unten stärker ausgebreitet als nach oben. Die Schuppen sind fein punktiert.

Osteolepis macrolepidotus Agassiz. (Taf. 52, Fig. 2). Ein Fisch von höchstens 30 cm Länge aus dem schottischen Old Red.

4. Ordnung *Actinopterygii* S. A. Woodward.

Die paarigen Flossen enthalten keine gegliederte Achse.

Familie *Palaeoniscidae* Traquair.

Rückenflosse einfach. Schuppen rhombisch, Oberfläche mit Schmelz überzogen. Der Vorderrand der Schwanzflosse und anderer Flossen mit schindelförmigen „Fulkren" bedeckt. Statt der Kehlplatten Kiemenhautstrahlen zwischen den Unterkieferästen in Form von paarigen schmalen, blattartigen Schmelzplatten entwickelt.

Gattung *Chirolepis* Agassiz. (Taf. 51, Fig. 3, Taf. 52, Fig. 3.) Schlanke Fische höchstens $^1/_3$ m lang. Brust- und Bauch-, After- und Schwanzflossen in angenähert gleichen Abständen voneinander. Rückenflosse hinter der Afterflosse. Die Schuppen sind kleiner als sonst bei den Ganoiden, greifen nicht übereinander sondern liegen nebeneinander. Auf der Unterseite haben sie eine kleine senkrechte Leiste, oberseits sind sie am Vorderrande schwach gezähnelt. Die Anordnung der Schuppen erinnert an die Chagrinbedeckung bei den Acanthodiern, diese unterscheiden sich aber namentlich durch die kräftigen Stacheln.

Chirolepis Trailli Agassiz. Die bestbekannte Art aus dem schottischen Old Red.

3. Klasse *Ostracodermata.*

Hierzu werden Reste von Tieren gerechnet, die sämtlich darin übereinstimmen, daß der vordere Teil des Körpers zugleich mit dem Kopfe von einem aus Platten bestehenden Panzer bedeckt ist. Bei manchen Formen ist die Fischnatur noch nicht sicher erwiesen *(Pteraspidae)* aber doch wahrscheinlich. Andere Formen wieder schließen sich z. B. in der Bezahnung so eng an die eben besprochenen Familien an, daß eine Zusammengehörigkeit nicht bezweifelt werden kann *(Coccosteidae)*. Bei anderen Familien endlich zeigen sich so auffällige Eigentümlichkeiten, daß einzelne Forscher an ihre Zugehörigkeit zu Gliederfüßlern gedacht haben *(Asterolopidae)*. Alle Formen stimmen aber darin überein, daß sie gepanzert sind — freilich kann die Panzerung infolge gleicher Lebensbedingungen bei Tieren sehr verschiedener Stellung im System eintreten, ist also dann als Konvergenzerscheinung aufzufassen. Die in Rede stehenden Tiere stimmen ferner darin überein, daß das Vorhandensein von Atmungsorganen im Kopfpanzer äußerlich keinen

deutlichen Ausdruck findet, und endlich darin, daß sie gleichzeitig mit den ältesten Fischformen auftreten und fast sämtlich im Devon aussterben. Diese z. T. negativen Merkmale genügen nicht die Zusammengehörigkeit der genannten Formen zu einer Klasse zu rechtfertigen. Als sicher wird hier nur ihre Abtrennung von den oben genannten Klassen der Fischtiere angenommen.

1. Reihe *Placodermi.*

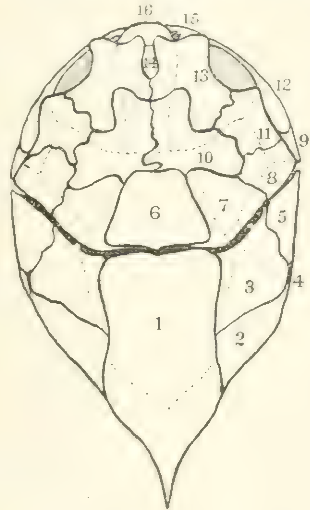
Kopf- und Rumpfpanzer gelenkig verbunden.

1. Ordnung *Arthrodira.*

Kopfpanzer und Rückenpanzer sind durch Gelenke verbunden, die in den hinteren Ecken des Kopfpanzers liegen und von seitlichen Knochenplatten gebildet werden. Die seitlichen Rückenplatten weisen auf ihrer Vorderseite einen knopfförmigen Gelenkfortsatz auf, der in eine Vertiefung eines seitlichen Hinterhauptbeines hineinpaßt. Augenhöhlen am vorderen äußeren Saume. Die Struktur der Knochenplatten ist dicht. Nur eine sicherer bekannte

Familie *Coccosteidae.*

Oberkiefer zahnlos; bei einigen Formen Zähnchen auf dem Unterkiefer und auf paarigen Knochen der Gaumendecke. Die mittlere Rückenplatte ist durch eine innere Längsleiste mit kräftigem nach innen gerichteten Fortsatze verstärkt. Die Gattungen der ausschließlich devonischen Familie unterscheiden sich durch die Anordnung der Platten, die Art der Umschließung der Augenhöhlen und durch das Fehlen oder Vorhandensein eines Scheitelloches, endlich auch durch die Oberflächenbeschaffenheit der Knochenplatten, die bald mehr oder weniger gekörnelt, bald glatt sein können. Ähnliche Knochenplatten finden sich bei den zu den Amphibien gehörenden Stegocephalen und etwa bei Krokodilen und Schildkröten; nirgends aber ist die Oberfläche in gleicher Weise durch getrennte regellos angeordnete Körnchen verziert. Bei den Stegocephalen ist die Oberflächenverzierung strahlig angeordnet, bei Krokodiliern besteht sie meist aus Grübchen.



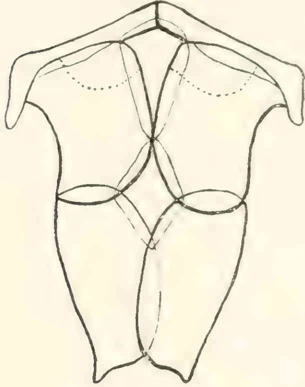
Figur 46.
Coccosteus decipiens Agassiz.

Umriß von Kopf- und Rückenpanzer nach R. H. Traquair (Ann. Mag. Nat. Hist. 1890, S. 125). 1. Mittleres Rückenschild, 2. hinteres seitl. Rückenschild, 3. vorderes seitl. Rückenschild, 4. hinteres und 5. vorderes Seitenschild, 6. mittleres, 7. äußeres Hinterhauptschild, 8. Randschild, 9. ? Kiemendeckel? 10. Mittelschild, 11. Hinteraugenrandschild. 12. Oberkiefer. 13. Vorderaugenrandschild, zwischen 12. u. 13. Augenhöhle, 14. Scheitelaugenschild, 15. ? Zwischenkiefer? dahinter Nasenloch, 16. ? Siebbein?

Gattung *Coccosteus* Agassiz (Fig. 46 und 47). (Taf. 51, Fig. 4 u. Taf. 52, Fig. 4.) Die Nähte der dünnen Knochenplatten sind schräg, diese decken sich also fast schuppenartig; ihre Oberfläche ist gekörnelt, die Körnchen sind zuweilen am Rande sternförmig. Außerdem ist die Oberfläche von glatten Furchen durchzogen, die zuweilen als Schleimkanäle bezeichnet werden; ihre Anordnung ist ebenfalls gesetzmäßig. Die Augenhöhlen sind nach vorn nicht knöchern umrandet. Ein Scheitelloch fehlt. Die Anordnung des Rumpfpanzers geht aus der Abbildung hervor, sehr bezeichnend ist das mittlere Rückenstück und der Bauchpanzer, die lebhaft an die Bepanzerung der Stegocephalen und mancher Knochenfische erinnern. Der hintere Teil des Rumpfes scheint nicht mit Schuppen bedeckt gewesen zu sein. Rücken- und Bauchflosse

sind bekannt. Verhältnismäßig schwache Zähnchen auf kleinen paarigen Knochen, als Unterkiefer und Gaumenknochen gedeutet, sind vereinzelt gefunden worden. Die Lebensweise dieser stark gepanzerten Fische ist schwer deutbar.

Coccosteus decipiens Agassiz. Die bekannteste Art der Gattung aus dem schottischen Old Red Sandstone von höchstens 0,4 m Länge. Der unbedeckte Teil der hinteren Körperhälfte etwas länger als der Panzer. Die Körnchen der Knochenoberfläche sind mäßig groß, fliessen nie zusammen und bilden nur auf den seitlichen Schildern bestimmte Linien. Ähnliche Arten in dem Plakodermen-Sandstein von Rußland, im Devon von Deutschland und Böhmen und von Amerika.



Figur 47.
Coccosteus decipiens Agassiz.
Umriß des Bauchpanzers, zusammengestellt von Traquair (wie Figur 45).

In denselben Gebieten finden sich auch Reste nahestehender Gattungen. In Amerika:

Dinichtys Newberry und *Titanichtys* Newberry, von beträchtlichen Größenverhältnissen. Ein Kopf der letztgenannten Gattung mißt z. B. 1,25 m in der Länge. Beide Gattungen weisen eine glattere Oberfläche auf und haben ein Scheitelloch. Ebenfalls groß, aber flach sind die stärker knochigen Gattungen *Homosteus* Asmuß und *Heterosteus* Asmuß, bei denen die Augenhöhlen nach vorn und außen verschlossen sind.

2. Ordnung *Antiarcha* A. S. Woodward.

Diese Ordnung wird nur durch die

Familie *Asterolepidae* A. S. Woodward.

(Taf. 51, Fig. 5.) vertreten. Früher hatte man *Asterolepidae* und *Coccosteidae* als eine Ordnung *Placodermi* M. Coy zusammengefaßt. Bei A. S. Woodward finden wir beide Familien weit getrennt. Die *Coccosteidae* bilden hier eine besondere Ordnung der *Dipnoi*, die *Asterolepidae* werden zu einer anderen Unterklasse *Ostracodermi* gerechnet. Die *Coccosteidae* scheinen in der Tat den *Dipnoi* nahe zu stehen, andererseits bieten sie als Zwischenglied die einzige Möglichkeit die *Asterolepidae* mit den übrigen Fischen zu vergleichen.

Ich sehe in der Art der Panzerung (mit Jaekel) und besonders in der Art der Gelenkverbindung zwischen Kopf und Rumpf so übereinstimmende Züge, daß ich beide Familien als besondere Ordnung einer von den übrigen Fischen abzutrennenden Klasse betrachte. Kopf und vorderer Teil des Rumpfes sind von einem aus Platten bestehenden Panzer bedeckt. Die Substanz der Platten ist von Kanälen durchsetzt, enthält Knochenkörperchen und ist mit Schmelz überzogen. Der Kopf ist durch zwei Gelenke mit den seitlichen Platten des Rückenpanzers verbunden. Die Platten greifen am Rande stärker über als bei den *Coccosteidae*. Eigentümlich sind die Brustflossen, die sogenannten „Ruderorgane", die vorn an der unteren Kante der seitlichen Rumpfpanzerung eingelenkt sind. Diese Ruderorgane sind von Panzerplatten bedeckt wie der Rumpf selbst, also sehr fest, stärker als irgend welche Fischflossen. Die Gelenkverbindung erinnert an die der Gliederfüßler. Es ist dies wohl eine Konvergenzerscheinung infolge der Ähnlichkeit der Körperbedeckung. Bemerkenswert ist, daß die „Ruderorgane" aus zwei durch ein Quergelenk verbundenen Abschnitten bestehen. Ebenso eigenartig ist eine oben in der Mitte des Kopfes gelegene Öffnung, die den Eindruck einer zweiteiligen Augenhöhle macht; sie erinnert so an die nahe aneinander gerückten Augen der demnächst zu besprechenden *Cephalaspidae*.

Die Gattungen sind ausschließlich devonisch und unterscheiden sich voneinander durch die Art der Überlappung der Plattenränder, der Oberflächenverzierung und die Länge der Brustflossen im Verhältnis zum Panzer. Bekannteste

Gattung *Pterichthys* Agassiz. Brustflosse kürzer als der Panzer. Schwanz etwa so lang wie dieser, mit übergreifenden Schuppen bedeckt. Eine Rückenflosse und eine Schwanzflosse bekannt, Bauchflossen nicht beobachtet. Die Oberfläche der Schilder ist gekörnelt. Bekannteste Art:

Pterichthys testudinarius Agassiz (Taf. 52, Fig. 5) aus dem unteren Old Red von Schottland. Panzer etwa handgroß. Andere Arten auch aus den entsprechenden Schichten von Nordrußland; lose Panzerplatten von hier gehören zu der nahe verwandten Gattung *Asterolepis* Eichwald.

Gattung *Bothriolepis* Eichwald; in mehreren Arten in Schottland, Rußland und Kanada vertreten, ähnlich wie *Pterichthys*, aber die Brustflossen sind mindestens so lang wie der Panzer. Die Verzierung der Schilder besteht z. T. aus zusammenfließenden Tuberkeln, dadurch entstehen stellenweise gewundene Furchen auf der Plattenoberfläche.

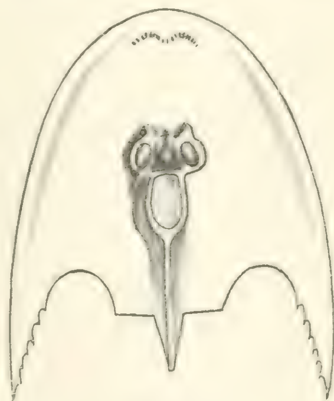
Bothriolepis ornata Eichwald (Taf. 51, Fig. 6) aus dem Devon von Nordrußland.

2. Reihe *Ostracodermi.*

Rückenpanzer einheitlich, ohne Gelenk.

3. Ordnung *Osteostraca.*

Fischartige Tiere mit einem großen vorderen Schilde, in dessen Scheitel zwei getrennte Augenhöhlen nebeneinander liegen. Zuweilen noch andere Rückenschilder dahinter. Kopfschild an der Oberfläche verschieden durch Warzen usw. verziert, ohne deutliche Schleimkanäle, außen mit Schmelz überzogen, innen von Gefäßkanälen durchsetzt, Knochenkörperchen umschließend. Der hintere Teil des Körpers mit größeren Schuppen bedeckt. Mehrere Gattungen treten bereits im oberen Silur auf; Hauptverbreitung in der Fischfazies des Devons.



Figur 48.

Cephalaspis Lyelli Agassiz.

Umriß des Kopfschildes zusammengestellt von Lankester. (Fishes Old Red. Pal. Soc. 1870. Seite 43). In der Mitte die paarigen Augenhöhlen, dahinter eine mittlere Einsenkung, deren Ränder nach hinten in eine mittlere Rippe übergehen.

Familie *Cephalaspidae* Huxley,

nach der

Gattung *Cephalaspis* Agassiz. (Fig. 48.) Kopfschild halbkreisförmig, hintere Ecken mehr oder weniger ausgezogen; zuweilen ist hier ein nicht sicher deutbares Organ (Brustflosse? oder zur Atmung gehörig?) erkennbar. Rücken- und Schwanzflosse.

Cephalaspis Lyelli Agassiz. (Taf. 52, Fig. 6.) Die Oberfläche des Kopfschildes fein und unregelmäßig gekörnelt; die Hintereckhörner breit und spitz ausgezogen. Schild $^2/_7$ der Gesamtlänge. Unterer Old Red von Schottland.

4. Ordnung *Heterostraca.*

Der Panzer der vorderen Körperhälfte besteht aus einem meist mehrteiligen Rücken- und einem einfachen Bauchschilde. Kiefer und Kiemen, paarige Flossen nicht bekannt. In einem Fall rhombische Schuppen der seitlichen Schwanzbegrenzung gefunden. Die Oberfläche der Schilder weist nur konzentrische Anwachsstreifen auf. Als Augenhöhlen deutbare Öffnungen liegen zur Seite der schnauzenartig verlängerten Spitze weit voneinander getrennt am Rande des Schildes. Auf dem Querschnitte lassen die Platten drei Schichten erkennen, eine innere blättrige, dann eine stark poröse und eine äußere dichte Schicht, die von feinsten Dentinröhrchen und wenigen gröberen Gefäßröhren durchsetzt wird — Vasodentin. Knochenkörperchen sind aber in keiner der Schichten beobachtet worden. Die älteren Funde stammen aus dem mittleren Obersilur. Die Fischnatur dieser Tiere ist wahrscheinlich in Anbetracht ihrer Beziehungen zu den *Cephalaspidae* und wegen der Schuppenbildung hinter dem Panzer.

Gliederung des Devons

	Unteres	Oberes	Unteres
	Unterdevon		Mittel-
Belgien	Gedinnien	Coblenzien	Eifelien
Westdeutschland	*Primaevus*stufe	Coblenzstufe	*Calceola*stufe
	Taunus-phyllit — Siegener Grauwacke: Taunus-quarzit, Hunsrück-schiefer	Untere, Obere Coblenzschichten	Zone d. *Spirifer cultrijugatus* — *Calceola*-mergel u. -kalke
		Hercynfazies	
Böhmen	F		G
Nordamerika	Unter-Helderberg Oriskany	Schoharie	Ober-Helderberg

Bekannteste Art der einzigen **Familie *Pteraspidae*** ist:

Pteraspis rostrata Agassiz. (Taf. 51, Fig. 7 und Taf. 52, Fig. 7.) Dazu gehört ein Rückenschild von etwa 14 cm Länge, das aus 7 miteinander verbundenen Platten besteht und aus einem einfachen früher als besondere Gattung angesehenen Bauchschilde (*Scaphaspis*). Ähnliche Arten unterscheiden sich durch den Grad der Wölbung, den Umriß, namentlich auch durch die Form der Spitze und der Hintereckhörner, sowie endlich des kräftigen hinteren in der Mittellinie gelegenen Fortsatzes. Andere Gattungen der Familie sind Seltenheiten und nur bei sehr genauer Untersuchung zu bestimmen.

in typischen Beispielen.

Oberes devon		Unteres Oberdevon			Oberes Oberdevon
Givetien		Frasnien			Famennien
*Stringocephalus*stufe		Goniatitenstufe			Clymenienstufe
Crinoidenschicht	*Stringocephalus*-kalk	*Cuboides*-schichten	*Intumescens*-kalk		Clymenienschichten u. Cypridinenschichten
				Mittl. Oberdevon Nehdener Schichten	
H					
Hamilton		Genessee bis Portage		Chemung	Catskill

Übersichtstabelle der

	Unteres Unterdevon	Oberes Unterdevon
Hydrozoa ***Stromatoporacea***		**Familie**
		Familie *Stromatoporidae.*
Anthozoa ***Tetracoralla*** 4 Hauptsepten		**Familie**
		Unterfamilie
		Familie *Cystiphyllidae.*
		Familie *Calceolidae.*

Leitfossilien des Devons.

Mitteldevon		Oberdevon	
Unteres	Oberes	Unteres	Oberes

Actinostromidae. *Actinostroma clathratum*
Deutliche senkrechte Pfeiler im Gewebe.

Stromatopora concentrica
Gewebefäden unregelmäßig wurmförmig.

Stromatoporella eifeliensis
Rechtwinkelige Maschen; Faser porös.

Parallelopora Goldfussi
Fasern unregelmäßig, röhrig porös mit gestreckten mehrfach gekammerten Zooidienröhren.

Familie *Idiostromidae.* *Amphipora ramosa*
Dünne Stämmchen mit Axialkanal.

Zaphrentidae. *Amplexus hercynicus*
Mehrfach gekniet, 1,5 cm dick.

Familie *Cyathophyllidae.*

Cyathophyllinae. *Heliophyllum Halli*
Septalleisten sehr entwickelt.

Heliophyllum helianthoides
Kelch flach und breit; Septalleisten.

Cyathophyllum heterophyllum
Große cylindrische Einzelkelche mit abwechselnd stärkeren u. schwächeren Septen.

Ceratophyllum ceratites
Hornförmig.

Ceratophyllum Lindströmi
Gestreckte unregelmäßig gekrümmte Einzelkorallen.

Phacellophyllum caespitosum
Bündelige Stöcke mit röhrenförmigen Zellen.

Unterfamilie *Phillipsastreinae.* *Phillipsastrea pentagona*
Stöcke mit angedeuteter Innenwand in den kleinen Kelchen.

Cystiphyllum vesiculosum
Hornförmig; inwendig nur Blasen; Septen im Kelch nur angedeutet.

Calceola sandalina
Pantoffelförmig, mit Deckel.

Familie *Petraiadae.* *Petraia radiata*
Kleine kegelförmige Kelche ohne Innenskelett.

		Unterdevon: Unteres	Unterdevon: Oberes
Anthozoa	*Tabulata*		Familie
	Porifera	*Pleurodictyum problematicum* Meist Steinkern. Stock niedrig scheibenförmig; kurze weite Röhren auf runzeliger Rindenschicht.	
	Interstincta		Familie *Heliolitidae.*
Cystoidea		*Agelacrinites rhenanus*	
Blastoidea			Familie
Crinoidea	*Larviformia* Einfachste Formen; Ein Kranz radialia; Fünf Mundplatten; Arme einfach		Familie
			Familie
	Costata		Familie
	Fistulata		Familie

Unteres Mitteldevon	Oberes Mitteldevon	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon
Favositidae.			
Calamopora Goldfussi Knollige Stöcke; dünnwandige ziemlich regelmäßige polygonale Zellen, 2—3 mm.			
Coenites expansa Blattartig ausgebreitet, aus 2 Lagen bestehend; halbmondförmige Zellenöffnungen.	*Striatopora cristata* Stock verästelt. Außenwand der Röhren in Querschnitt kantig.		
	Plagiopora denticulata Verästelt. Kelchmündung quer gezähnelt.		
Alveolites suborbicularis Flache Knollen, schiefe Mündung, halbkreisförmige Außenlippe.			
Heliolites porosus Von der silurischen Art unterschieden durch den größeren Abstand der Röhrenzellen.			
Pentremitidae.	*Pentremitidea eifeliensis* Schlank keulenförmig.		
Haplocrinidae.	*Haplocrinus mespiliformis* Klein kugelig; 5 einzeilige kleine Arme.		
Cupressocrinidae.	*Cupressocrinus crassus* Dickplattig; flach schalenförmig. 5 Arme, breit. Stielglieder vierkantig.		
Haplocrinidae.	*Coccocrinus rosaceus* Einfach klein; große Afteröffnung neben der Mundpyramide; Arme gegabelt.		
Gasterocomidae.	*Gasterocoma antiqua* Klein. Kelchdecke solid. After tief zwischen den Armen.		

	Unteres Unterdevon	Oberes Unterdevon
Crinoidea ***Camerata*** Kelchdecke fest, Arme mit pinnulis		**Familie**
		Familie
	Familie *Melocrinidae.*	*Ctenocrinus typus* Kelch reich getäfelt; 10 Arme, zu je 2 mit einander verwachsen; eng gestellte Äste mit pinnulis. Afterröhre. (Stiel: „Schraubensteine").
Ophiuroidea ***Euryaleae***	*Helianthaster rhenanus* Große Scheibe mit zahlreichen (16) runden Armen.	
Asteroidea ***Eucrinasteriae***	*Aspidosoma Tischbeinianum*	
Echinoidea ***Palechinoidea*** ***Perischoechinida***		**Familie**
Lamellibranchiata		**Familie**
Heteromyaria Hinterer Muskel kräftig	**1. Unterfamilie *Kochiinae.*** *Kochia capuliformis* Sehr schief, spiralig gekrümmt.	**2. Unterfamilie *Pterinaeinae.*** *Pterinaea lineata* Links gewölbt; Schloßrand gestreckt; vorn ein Ohr, hinten Flügel.
Homomyaria Vorderer u. hinterer Muskel gleich ***Taxodonta*** Reihenzähne	**Familie *Ctenodontidae.***	*Cucullella solenoides* Quergestreckt; Leiste vom Wirbel nach unten (auf dem Steinkern Furche!)
Heterodonta Schloßzähne, Seitenzähne. *Integripalliata* einfacher Mantelrand.		**Familie**
Desmodonta Ohne deutliche Schloßzähne	**Familie *Grammysiidae.*** *Grammysia ovata* Sehr schief queroval, Wirbel nach vorn eingekrümmt; Furche vom Wirbel zum Unterrande.	

Unteres	Oberes	Unteres	Oberes
Mitteldevon		Oberdevon	
Hexacrinidae.	*Hexacrinus elongatus* Ein Interradiale, so groß wie eine Radiale.		
Rhodocrinidae.	*Rhipidocrinus crenatus* Kelch schüsselförmig, reich getäfelt, verziert. Arme breit; zweizeilige Äste mit pinnulis. Stielglieder flach, breit mit 5 lappigem Kanal.		
Familie *Calyptocrinidae.*	*Eucalyptocrinus rosaceus* Laternenförmig; Arme in Nischen.		
Lepidocentridae.	*Lepidocentrus rhenanus* Täfelchen schuppenartig, schräg abgestutzt.		
Aviculidae.			
3. Unterfamilie *Aviculinae.*			
	Posidonia hians Dünnschalig klaffend, fast kreisförmig.		*Posidonia venusta* Mehr schief dreieckig.
	Familie *Cardiolidae.*	*Buchiola retrostriata* Queroval, mit breiten zweikantigen Rippen und halbmondförmigen gegen den Wirbel gekrümmten Querstreifen darauf.	
Megalodontidae.	*Megalodon cucullatus* Gleichklappig gewölbt, sehr dickschalig; Wirbel nach vorn eingekrümmt.		

	Unteres | Oberes Unterdevon
Gastropoda	**Familie *Bellerophontidae*.**
Prosobranchia	*Bucaniella tumida*
Aspidobranchina	Querschnitt an der Mündung dreilappig.
	Familie
Ctenobranchina	**Familie**
	Familie
Pteropoda	**Familie *Styliolitidae*.**
Cephalopoda	**Familie *Orthoceratidae*.**
Nautiloidea	

Unteres Mitteldevon	Oberes Mitteldevon	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon
Symmetrisch eingerollte Schalen mit medianem Schlitz.	*Bellerophon striatus* Umgänge rund.		
Pleurotomariidae.	*Pleurotomaria delphinuloides* Flach kegelförmig; breites Schlitzband an der oberen Kante.		
	Murchisonia bilineata Turmförmig; Schlitzband an der unteren der beiden Kanten des Gewindes.		
Capulidae.	*Platycerus priscum* Nur am Wirbel eingerollt.		
Loxonematidae.	*Macrochilina arculata* Oval, letzter Umgang groß; dickschalig, Umgänge flach, Naht wenig vertieft.		
Styliolites clavulus Winzige konische Röhrchen, meist ohne Skulptur.			
Novakia elegans Winzige Röhrchen mit Endbläschen, Längs- und Querstreifung			
Jovellania triangularis Dreikantiges Orthoceras.			

	Oberes Unterdevon	Unteres Mitteldevon	Oberes Mitteldevon
Cephalopoda			*Extra-*
Ammonoidea *Goniatitiformes*	**Familie *Mimoceratidae.*** *Mimoceras gracile* Locker eingerollt. Sutur einfach.	*Bactrites carinatus*	**Familie**
		Unterfamilie *Anarcestinae.*	**Familie**
	Aphyllites fidelis Eng genabelt; Schale flach.	*Aphyllites fidelis* Eng genabelt; Schale flach.	*Aphyllites evexus* Weit genabelt; Nabelkante mehr gerundet.
		Aphyllites occultus Eng genabelt; Rückenkanten schärfer hervortretend, begrenzt durch flache Furchen.	**Unter-** *Torno-* Dickscheibenförmig; *Maeneceras terebratum* Ungenabelt; geteilter Außensattel.
	Anarcestes plebejus Weit genabelt; Rücken breit.	*Anarcestes plebejus*	
	Pinacites Jugleri Rücken scharf; 2 Seitensättel.	*Pinacites Jugleri*	
			Familie
		Familie *Prolecanitidae.*	**Familie *Prolecanitidae.***
Brachiopoda ***Inarticulata*** Ohne Leitfossilien			

Unterstes	Unteres	Mittleres	Oberes
	O b e r d e v o n		
siphoniata			*Intrasiphoniata*
Bactritidae. Stabförmig.			**Familie *Clymeniidae.***
	Bactrites büdesheimensis		*Cyrtoclymenia laevigata* Seitenlobus flach. *Oxyclymenia undulata* Seitenlobus winkelig.
Aphyllitidae.			
familie *Tornoceratinae.* *ceras simplex* flach geschwungener Seitenlobus.	*Tornoceras auris* Nabel offen: Anwachsstreifen scharf, mit vorspringenden Ohren.		
Familie *Gephyroceratidae.*		**Familie *Chiloceratidae.*** Anwachslinien einfach gekrümmt.	
Timanites acutus Rücken scharf; am Nabel Hilfssattel.	*Manticoceras intumescens* Nabel eng; großer gerundeter Seitensattel.	*Chiloceras curvispina* Seitenlobus kurz.	*Brancoceras sulcatum* Seitenlobus tief. *Sporadoceras Münsteri* Ein vorderer Seitenlobus teilt den Außensattel.
Beloceratidae. *Prolecanites lunulicosta* Weiter genabelt; von den zahlreichen Sätteln sind die am Rücken der Schale am größten.	*Beloceras multilobatum* Eng genabelt; zahlreiche Sättel und Loben, am größten auf der Mitte der Seitenfläche.		

	Unteres	Oberes
	Unterdevon	
Brachiopoda		**Familie**
Articulata Mit Schloß		**Unterfamilie**
Aphaneropegmata	*Dalmanella circularis*	*Dalmanella*
Ohne Armgerüst	Feinrippig, flach	Armklappe flach; Stiel-
		Groß,
		Leptostrophia explanata
		Muskeleindruck fächerförmig, groß.
		Familie
		Chonetes sarcinu-
		Halb quer elliptisch; fein Stacheln am Schloß-
Helicopegmata		**Familie**
Spiraliges Armgerüst		
		Radial gerippt. Wirbel

Unteres Oberes Mitteldevon	Unteres Oberes Oberdevon

Strophomenidae.

Orthideae.

opercularis

klappe wenig gewölbt.

Dalmanella eifliensis

Beide Klappen wenig gewölbt.

Dalmanella tetragona

Umriß gerundet viereckig.

Schizophoria striatula Beide Klappen gewölbt; Armklappe stärker.

Unterfamilie *Leptaenideae.*

Orthothetes umbraculum

flach; Rippen rauh, abwechselnd stärker.

Stropheodonta interstrialis

Schloßrand gezähnelt. In der feinen Streifung einzelne gröbere Streifen.

Pholidostrophia lepis

Konzentrische Streifung; stark konvex-konkav.

Productidae.

lata — gerippt. rande.

Chonetes nana — Kleiner; weniger Rippen.

Productella subaculeata

Stielklappe mit Stacheln. Schmale Area. Konkav-konvex.

Productella Herminae — Wirbel überhängend.

Productella forojuliensis — Breiter, flacher.

Atrypidae. Axen der Spiralkegel nach innen gerichtet.

Atrypa reticularis

mit Stielöffnung.

Atrypa aspera

Rippen gröber, wenig zahlreich.

	Unteres	Oberes
	Unterdevon	
Brachiopoda		**Familie *Spiriferidae.***
Articulata Mit Schloß	*Spirifer primaevus*	*Spirifer paradoxus*
Helicopegmata	Wenige sehr grobe Rippen.	Lang geflügelt.
Spiraliges Armgerüst		
		Spirifer
		Spitze Area; hohe Stiel-
		Spirifer auriculatus
		Groß schmal; kurze Schloßlinie.
	Familie *Spiriferinidae.* Schale punktiert.	
		Familie
	Familie *Meristellidae.*	*Merista herculea*
		Groß, glatt; Schuhzieher in der Stielklappe.
	Familie *Athyridae.*	*Athyris*
Ancistropegmata	**Familie *Pentameridae.***	*Pentamerus rhenanus*
Nur 2 Haken in der Armklappe		Gewölbt, dickschalig, feinrippig.
		Sieberella Sieberi
		Gleichmäßige, kräftige Rippen.
		Gypidula procerula
		Grobfaltig, Sinus zweiteilig.

Unteres Mitteldevon	Oberes Mitteldevon	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon
Spiralkegel nach außen gerichtet.			
Spirifer speciosus Jederseits Falten.	*Spirifer canaliferus* Sattel gerippt; Seitenrippen z. T. gegabelt.	*Spirifer tenticulum* Area steil; Seitenrippen einfach.	*Spirifer Murchisonianus* Aufgebläht; Kanten des Sinus gerundet.
Spirifer elegans Jederseits 6—10 Rippen.	*Spirifer mediotextus* Sinus flach, fein längsgestreift.	*Spirifer Verneuili* Sattel u. Sinus gerippt; Sinuskanten scharf.	
subcuspidatus klappe.			
Spirifer cultrijugatus Sattel scharfschneidig.	*Spirifer Anossoffi* Schale kugelig.	*Adolfia deflexa* Gekörnelte Oberfläche; Rippen flach.	
		Adolfia bifida Rippen scharf; Sattel zweiteilig.	
Reticularia aviceps Nur konzentrisch gestreift, Wirbel abgesetzt, sehr spitz.			
	Reticularia simplex Stielklappe kegelförmig.		
Cyrtina heteroclita Kegelförmig, grobfaltig.			
Familie *Uncitidae*.	*Uncites gryphus* Stielklappe schief klauenförmig.		
Retziidae. *Ptychospira ferita* Klein, grobkant. gerippt.			
	Dicamara scalprum Klein; auch in der Armklappe eine Art Schuhzieher.		
concentrica Konzentrisch gestreift. Wirbel mit Stielöffnung.			
Pentamerus globus Kugelig, rippenlos, dickschalig.			

	Unteres Unterdevon	Oberes Unterdevon
Brachiopoda		
Articulata Mit Schloß		
Ancistropegmata Nur 2 Haken in der Armklappe		**Familie**
		Rhynchonella pila Fünfeckig; flacher Sinus mit flachem Mittelwulst, feinrippig.
		Rhynchonella daleidensis Grob gefaltet.
Ancylopegmata Schleifengerüst in der Armklappe		**Familie**
		Unterfamilie
	Rensselaeria strigiceps Länglich; feinrippig; Wirbel eingekrümmt.	
		Unterfamilie
		Megalanteris Archiaci Breit, flach.
		Unterfamilie
	Tropidoleptus rhenanus Flach; breitfaltig.	
		Familie
Vermes		**Familie**

Unteres	Oberes	Unteres	Oberes
Mitteldevon		Oberdevon	

Rhynchonellidae. Stielöffnung zwischen Deltidialplatten unter dem spitzen Wirbel.

Rhynchonella primipilaris
Kleine Art; Sinus nur am Stirnrande deutlich; Rand abgestutzt.

Rhynchonella cuboides
Würfelförmig; Ränder scharf; Zunge breit.

Rhynchonella pugnus Quer gestreckt, faustförmig.

Rhynchonella acuminata
Glatt; Sattel spitzbogig.

Liorhynchus parvirostris
Sinus kantig begrenzt; deutlicher berippt als die Seiten.

Liorhynchus formosus
Breit vierseitig, flach.

Terebratulidae.

Centronellinae.

Newberria caiqua
Mandelförmig, glatt.

Terebratulinae.

Terebratellinae.

Tropidoleptus carinatus
Mittelfalte kräftig.

Stringocephalidae.

Stringocephalus Burtini
Faustgroß, kugelig Wirbel spitz. Innere Leisten.

Tentaculitidae.

Tentaculites tenuicinctus
Höchstens 4 mm lang, fein geringelt.

	Unterdevon: Unteres	Unterdevon: Oberes
Arthropoda Crustacea ***Trilobitae*** *Pleiomeria-* ***Macropygia*** *Opisthoparia*	**Familie *Bronteidae*.** Rippen des Schwanzschildes strahlig.	
		Familie *Lichidae*.
		Familie *Proëtidae*.
Gonatoparia	**Familie *Homalonotidae*.**	
	Burmeisteria armata Oberfläche stachelig.	*Digonus gigas* Stirnrand zweispitzig; gekörnelt.
Proparia		**Familie** **Unterfamilie** *Odontochile* Glabella mit drei scharfen Schwanz vielgliedrig, *Cryphaeus laciniatus* Schwanz mit 5 breiten Stacheln jederseits.
	Unterfamilie *Phacopinae*.	*Phacops* Glabella über- und Nacken-knötchen.
Ostracoda **(Schalenkrebse)**		

Unteres Mitteldevon	Oberes Mitteldevon	Unteres Oberdevon	Oberes Oberdevon
Thysanopeltis speciosa Saum des Schwanzschildes mit Stacheln bewehrt.			
Euarges Haueri Glabella mit großen vorderen getrennten Seitenlappen.			
Proëtus Cuvieri Glatt; Glabella groß, einfach trapezförmig.			
Proëtus eremita Randfurche vor dem Stirnlappen; Achse des Schwanzschildes hinten stielartig.	*Dechenella Verneuili* Glabella dreieckig, stark gefurcht. Schwanzschild reichgliederig.		
Dipleura Dekayi Kopf und Schwanz dreieckig; Längsfurchen kaum ausgeprägt.			
Phacopidae. ***Dalmaninae.*** *Hausmanni* Querfurchenpaaren. spitz.			
Cryphaeus punctatus Stacheln lang, dünn.			
fecundus hängend; Zwischenring ring gekörnelt mit Seiten-	*Phacops latifrons* Glabella flach abfallend; Schwanzrippen einfach.		*Trimerocephalus anophthalmus* Augenlos; Glabella schlank.
	Familie ***Entomideae.***	*Entomis serratostriata* Elliptisch; Rückenfurche tief, gebogen.	
		Richterina tenera Schlanker; Rückenfurche schwach.	

	Unteres	Oberes
	Unterdevon	
Wirbeltiere. Fische	(Unterer Old Red Sandstone)	
Polystigmata Mehrere Kiemenöffnungen		
Acanthodea		*Machaeracanthus* Starke gebogene vier-
Monostigmata 1 Kiemenspalte	*Autostylica.*	
Holocephala		
Dipnoi	Familie ***Dipterideae.***	*Dipterus Valenciennesi* Dreieckige Zahnplatten mit radialen gezähnten Rippen.
	Hyostylica.	
Crossopterygia Flossen mit Achse	Familie ***Holoptychii.***	*Glyptolepis leptopterus* Schuppen mit 3 Feldern.
Actinopterygii Flossen ohne Achse	Familie ***Palaeoniscidae.***	*Chirolopis Trailli* Schuppen chagrinartig.
Ostracodermata Vorderer Teil des Körpers gepanzert	*Placodermi.* Kopf und Rumpfpanzer gelenkig	
Arthrodira	Familie ***Coccosteidae.*** Augenhöhlen getrennt.	*Coccosteus decipiens*
Antiarcha	Familie ***Asterolepidae.*** Brustflossen als	
		Pterichtys testudinarius
	Ostracodermi.	
Osteostraca Augenhöhlen am Scheitel; Limulusartiges Kopfschild	Familie ***Cephalaspidae.*** *Cephalaspis Lyelli*	
Heterostraca Augenhöhlen an der Seite; zusammengesetztes Kopf- und einfaches Bauchschild	Familie ***Pteraspidae.*** *Pteraspis rostrata*	

Mitteldevon		Oberdevon	
Unteres	Oberes	Unteres	Oberes
	(Oberer Old Red Sandstone)		

bohemicus
kantige Flossenstacheln.

Ptyctodus
Breit sichelförmige Zähne.

Holoptychius giganteus
Große Schuppen mit groben radialen Körnchenreihen.

Dendrodus
Zweikantige Zähne mit feinen Längsrippen.

Cricodus
Ähnlich mit gröberen Rippen.

verbunden.

gepanzerte Ruderorgane. Augenhöhlen am Scheitel.

Bothriolepis ornata

Tafel 29.

Devon. — Stromatoporen.

Tafel 29.

Seite

Fig. 1. *Actinostroma clathratum* Nicholson.

British Stromatoporoids. Pal. Soc. London, 1886—1892, Taf. 12.

1a Längs-(Vertikal-)schnitt. Fig. 3.

1b Quer-(Tangential-)schnitt. Fig. 2.

Mitteldevon von Dartington, England, $^{10}/_{1}$ 97

Fig. 2. *Stromatopora concentrica* (Goldfuß) Nicholson.

a. a. O. Taf. 11.

2a Längsschnitt. Fig. 18.

2b Querschnitt, Fig. 17, mit den kreisrunden Querschnitten durchgewachsener Röhren anderer Korallen (Auloporen?); sog. Caunoporen-Zustand.

Mitteldevon von Gerolstein, $^{10}/_{1}$ 98

Fig. 3. *Stromatoporella eifeliensis* Nicholson.

a. a. O. Taf. 27 und Taf. 11.

3a Längsschnitt. Fig. 3 auf Taf. 27.

3b Querschnitt. Fig. 3 auf Taf. 27, $^{10}/_{1}$.

3c Längsschnitt. Fig. 1 auf Taf. 11, $^{24}/_{1}$.

Gerolstein 98

Fig. 4. *Parallelopora Goldfussi* (Bargatzki) Nicholson.

a. a. O.

4a Längsschnitt, Taf. 25, Fig. 5, und

4b Querschnitt, Taf. 25, Fig. 4, $^{10}/_{1}$. Mitteldevon von Refrath.

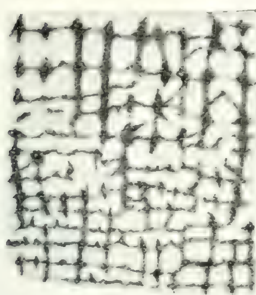
4c Längsschnitt, Taf. 11, Fig. 8, $^{24}/_{1}$. Mitteldevon von Hebborn . 99

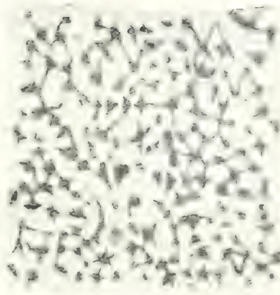
Fig. 5. *Amphipora ramosa* Phillips.

Nicholson, a. a. O.

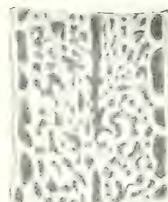
5a Längsschnitt. Taf. 29, Fig. 4. Shaldon, Süd-Devon.

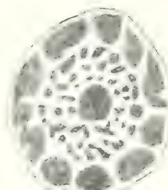
5b Querschnitt. Taf. 29, Fig. 5, $^{10}/_{1}$ 99


1 a

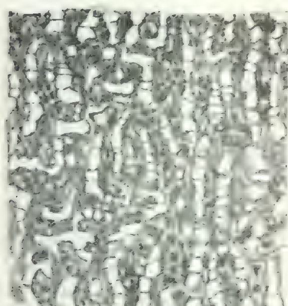

1 b

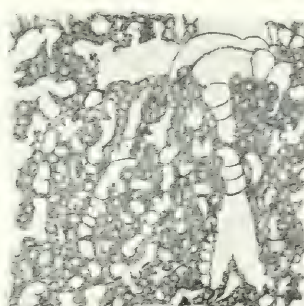
1. *Actinostroma clathratum.* Mitteldevon.


5 a


5 b

5. *Amphipora ramosa.* Oberes Mitteldevon.

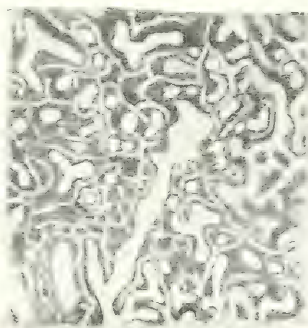

4 a

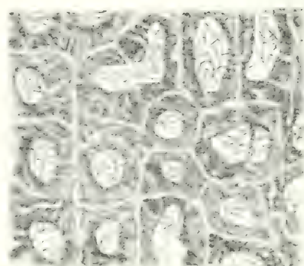

4 b


4 c

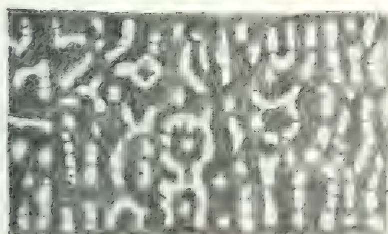
4. *Parallelopora Goldfussi.* Mitteldevon.

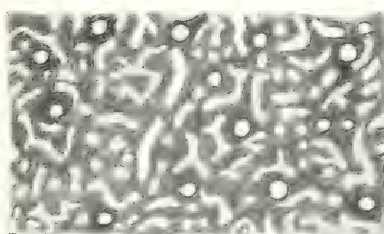

3 a


3 b


3 c

3. *Stromatoporella eifeliensis.* Mitteldevon.


2 a


2 b

2. *Stromatopora concentrica.* Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 30.

Devon. — Korallen 1.

Tafel 30.

Seite

Fig. 1. *Heliophyllum Halli* Milne Edwards & Haime.

Polypiers Fossiles des Terrains Palaeozoiques, 1851, Taf. 7, Fig. 6 a.

Längsschnitt durch den Kelch, etwas vergrößert. Hamilton-Schichten von New-York 100

Fig. 2. *Heliophyllum helianthoides* Goldfuß.

Milne Edwards & Haime, a. a. O. Taf. 8, Fig. 5.

Längsschnitt durch Kelch 100

Fig. 3. *Hexagoniophyllum hexagonum* Goldfuß.

3 a Querschnitt durch den Stock.

Milne Edwards & Haime: British Fossil Corals, Taf. 50, Fig. 4.

Devon von Torquay, $^2/_1$.

3 b Längsschnitt durch eine Kelchröhre.

Frech: Cyathophyllidae u. Zaphrentidae des deutschen Mitteldevons. Dames & Kayser: Paläontol. Abhandl. 1886, Taf. 3, Fig. 22.

Refrath, $^2/_1$ 102

Fig. 4. *Phillipsastrea pentagona* Goldfuß.

4 a Oberfläche des Stockes.

Milne Edwards & Haime, a. a. O. Taf. 53, Fig. 5 a.

Devon von Torquay, $^1/_1$.

4 b Querschnitt durch den Stock.

Frech: Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland. Z. d. D. Geol. Ges. 1885, Taf. 3, Fig. 9.

Torquay, $^3/_1$.

4 c Längsschnitt durch eine Röhrenzelle.

Schlüter: „*Acervularia pentagona*“. Z. d. D. Geol. Ges. 1881, Taf. 9, Fig. 5.

Oberdevon des Vichtbachtales bei Stolberg, $^5/_1$ 103

Fig. 5. *Cystiphyllum vesiculosum* Goldfuß.

5 a Kelchöffnung.

Quenstedt, Röhren- und Sternkorallen, Taf. 159, Fig. 7.

Gerolstein.

5 b Längsschnitt durch eine Röhrenzelle.

Milne Edwards & Haime, a. a. O. Taf. 56, Fig. 1 b.

Mudstone Bay, Devonshire 103

Fig. 6. *Petraia radiata* Münster.

Frech, a. a. O. Taf. 8, Fig. 5.

Kelch von außen.

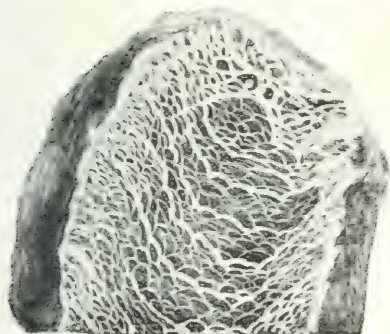
Oberdevon von Elbersreuth. Die Herkunft dieses Stückes ist übrigens nicht ganz sicher 104



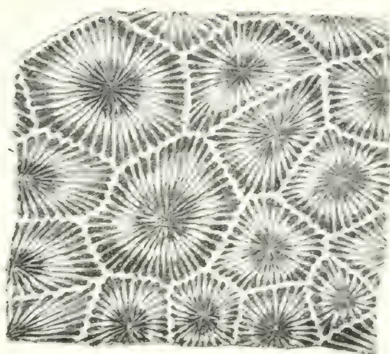
2. *Heliophyllum helianthoides.* Mitteldevon.



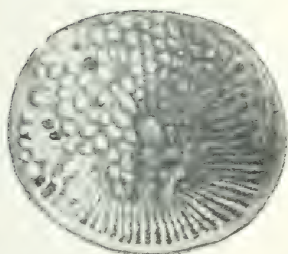
6. *Petraia radiata.* Oberdevon.



5 b



3 a

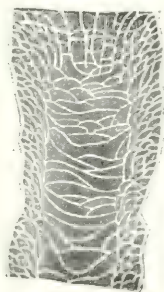


5 a

5. *Cystiphyllum vesiculosum.* Mitteldevon.

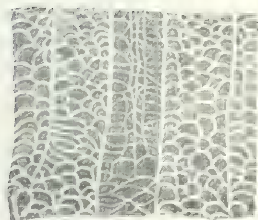


1. *Heliophyllum Halli.* Mitteldevon.

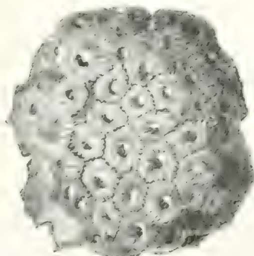


3 b

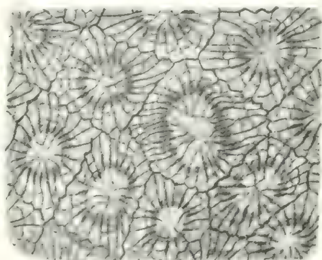
3. *Hexagoniophyllum hexagonum.* Oberes Mitteldevon.



4 c



4 a



4 b

4. *Phillipsastrea pentagona.* Unteres Oberdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 31.

Devon. — Korallen 2.

Tafel 31.

Seite

Fig. 1. *Cyathophyllum heterophyllum* Frech.

Cyathoph. u. Zaphrentid. d. deutsch. Mitteldevons 1886.

1a Kelch von außen. Taf. 6, Fig. 10. Obere Calceolaschichten von Auburg bei Gerolstein.

1b Längsschnitt. Crinoidenschicht, Pelm bei Gerolstein.

1c Querschnitt. Taf. 6, Fig. 8. Crinoidenschicht, Auburg 101

Fig. 2. *Cyathophyllum vermiculare* Goldfuß.

Frech, a. a. O. Taf. 2, Fig. 2.

Querschnitt von Büchel bei Bergisch Gladbach 101

Fig. 3. *Ceratophyllum ceratites* Goldfuß.

3a Kelch von außen.

Quenstedt, Röhren- und Sternkorallen, Taf. 156, Fig. 16.

Gerolstein.

3b Längsschnitt.

Frech, a. a. O. Taf. 5, Fig. 14.

Gerolstein, Schichten mit *Newberria caiqua*.

3c Boden des Kelches von *a*, etwas vergrößert; die Septalgrube ist deutlich, aber das darin gelegene Hauptseptum tritt nicht genügend hervor 101

Fig. 4. *Ceratophyllum Lindströmi* Frech spec.

4a Kelch von außen.

Milne Edwards & Haime, „*Campophyllum flexuosum*“. Polyp. d. Terr. Palaeoz., Taf. 8, Fig. 4.

4b Längsschnitt, $^3/_2$.

Frech, a. a. O. Taf. 1, Fig. 15.

Mittlere *Stringocephalus*-Schichten von Pelm, Eifel.

3c Querschnitt, $^2/_1$.

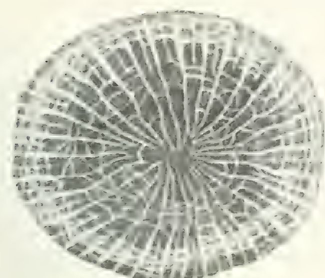
Frech, ebenda, Taf. 1, Fig. 12.

Dieselben Schichten von Urft, Eifel 101

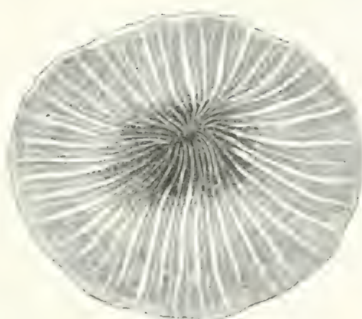
Fig. 5. *Phacellophyllum caespitosum* Goldfuß.

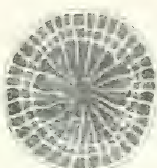
Schlüter: Über einige Anthozoen des Devons. „*Fascicularia caespitosa*“. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1881, Taf. 9, Fig. 6 u. 7.

5a Längsschnitt; 5b Querschnitt, $^3/_1$ 102

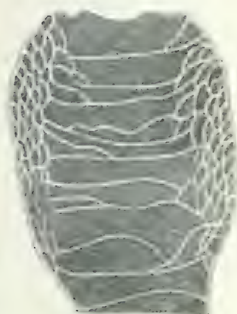

4 c

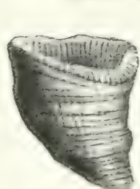

5 a


1 c


5 b

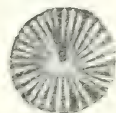
5. *Phacellophyllum caespitosum.*
Mittel- bis Oberdevon.


4 b

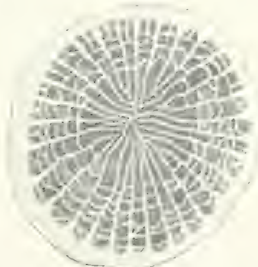

3 a


3 b


1 b


3 c

3. *Ceratophyllum ceratites.*
Mitteldevon.


2. *Cyathophyllum vermiculare.*
Mitteldevon.


4 a

4. *Ceratophyllum Lindströmi*
Oberes Mittel- und unteres Oberdevon.


1 a

1. *Cyathophyllum heterophyllum.*
Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 32.

Devon. — Korallen 3.

Tafel 32.

Seite

Fig. 1. *Calceola sandalina* Lamarck.

Goldfuß, Petrefacta Germ. Bd. 2, Taf. 161, Fig. 1c und 1g, unter Berücksichtigung eines Exemplars von Gerolstein.

1a Kelchöffnung; 1b Deckel 103

Fig. 2. *Calamopora Goldfussi* d'Orbigny.

Quenstedt, Röhren- und Sternkorallen. „*Favosites polymorphus*", Taf. 143, Fig. 36.

Gerolstein 104

Fig. 3. *Striatopora cristata* Blumenbach.

3a Stämmchen mit quer abgebrochenem Zweige.

Quenstedt, a. a. O. „*Favosites gracilis*", Taf. 144, Fig. 28.

Eifeler Kalk.

3b Einige Kelchröhren längs aufgebrochen.

Ebenda Fig. 26x.

Vergrößert, etwa $^2/_1$ 105

Fig. 4. *Plagiopora denticulata* Milne Edwards & Haime.

Polyp. Foss. d. Terr. Palaeoz., Taf. 16, Fig. 4 u. 4a.

4a Stämmchen; 4b Oberfläche vergrößert, etwa $^5/_1$.

Bensberg, Westfalen 105

Fig. 5. *Coenites expansa* Frech.

Stock von außen, etwas abgerieben. Mitteldevon von Skały im polnischen Mittelgebirge. Originalzeichnung, $^4/_1$ 105

Fig. 6. *Alveolites suborbicularis* Lamarck.

Goldfuß, a. a. O. Bd. 1, Taf. 28, Fig. 1c.

Eifel. Etwa $^5/_1$ 105

Fig. 7. *Pleurodictyum problematicum* Goldfuß.

Milne Edwards & Haime, a. a. O. Taf. 18.

7a Steinkern einiger Kelchröhren, vergrößert. Fig. 5a.

7b Steinkern eines Stockes mit dem wurmförmigen Körper als Anheftungsstelle. Fig. 3 106

Fig. 8. *Heliolites porosus* Goldfuß.

Milne Edwards & Haime, Brit. Foss. Corals, Taf. 47, Fig. 1d.

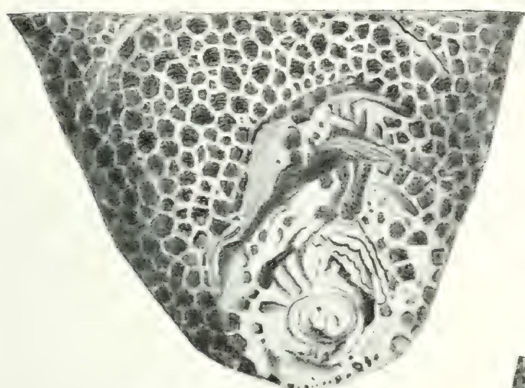
Querschnitt durch den Stock. Torquay, $^4/_1$ 106

Fig. 9. *Aulopora repens* Goldfuß.

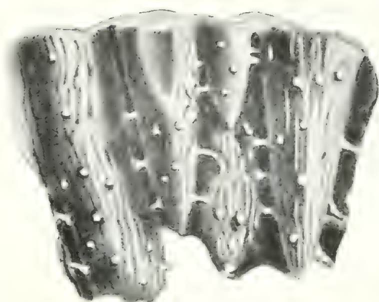
Quenstedt, a. a. O. Taf. 147, Fig. 1.

Bensberg.

Angeheftet auf einem Stocke von *Alveolites suborbicularis* . . . 106



2. *Calamopora Goldfussi.* Mitteldevon.



7 a





3 a 3 b

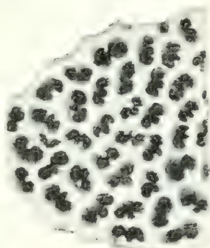
3. *Striatopora cristata.* Oberes Mitteldevon.



7 b

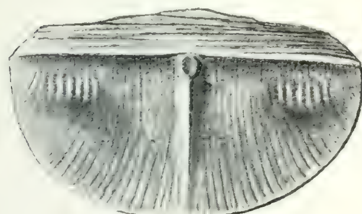
7. *Pleurodictyum problematicum.* Unterdevon.





4 a 4 b

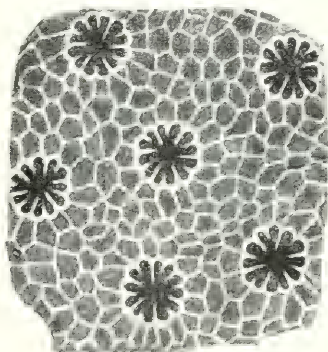
4. *Plagiopora denticulata.* Oberes Mitteldevon.



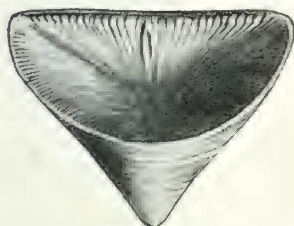
1 b



5. *Coenites expansa.* Mitteldevon.

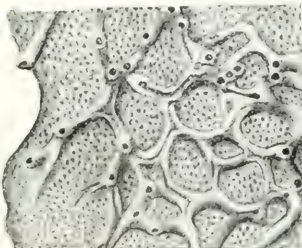


8. *Heliolites porosus.* Mitteldevon.



1 a

1. *Calceola sandalina.* Unteres Mitteldevon.



9. *Aulopora repens.* Mitteldevon.



6. *Alveolites suborbicularis.* Mitteldevon.

Tafel 33.

Devon. — Crinoideen.

Tafel 33.

Seite

Fig. 1. *Pentremitidea eifeliensis* Ferd. Roemer.

Ludwig Schulze, Echinodermen des Eifel-Kalkes, 1886.

1 a Kelch von der Seite. Taf. 13, Fig. 5 b.

1 b Kelch von oben. Taf. 13, Fig. 5 c.

Kleines Exemplar von Prüm 107

Fig. 2. *Haplocrinus mespiliformis* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O. Taf. 12, Fig. 11.

Gerolstein 108

Fig. 3. *Cupressocrinus crassus* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O.

3 a Kelch mit geschlossenen Armen von Gerolstein. Taf. 1, Fig. 1.

3 b Kelch ohne Arme von oben, von Pelm. Taf. 1, Fig. 1 e . . . 108

Fig. 4. *Coccocrinus rosaceus* Ferd. Roemer.

L. Schulze, a. a. O.

4 a Kelch von außen. Taf. 12, Fig. 13 d.

4 b Kelch von oben. Taf. 12, Fig. 13 e. $^3/_2$, Prüm 108

Fig. 5. *Gastrocoma antiqua* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O. Taf. 12, Fig. 1 g. $^2/_1$. (Die Erklärung dieser Figur steht bei Schulze unter 1 f.) 109

Fig. 6. *Hexacrinus elongatus* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O. Taf. 9, Fig. 4 u. 4 b.

6 a Kelch von außen; 6 b Kelch von oben; 6 c Basis von unten. Pelm 109

Fig. 7. *Rhipidocrinus crenatus* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O. Taf. 7, Fig. 1 u. 1 h.

7 a Kelch; 7 b Stielglieder von der Seite; 7 c Gelenkfläche eines Stielgliedes. Dreimüllen bei Kerpen 109

Fig. 8. *Ctenocrinus typus* Bronn.

Nach Ferd. Roemer, Rhein. Übergangsgebirge, Taf. 1, Fig. 1 und nach der Natur.

Abdruck eines Exemplars vom Häusling bei Siegen 110

Fig. 9. *Eucalyptocrinus rosaceus* Goldfuß.

L. Schulze, a. a. O. Taf. 11, Fig. 10.

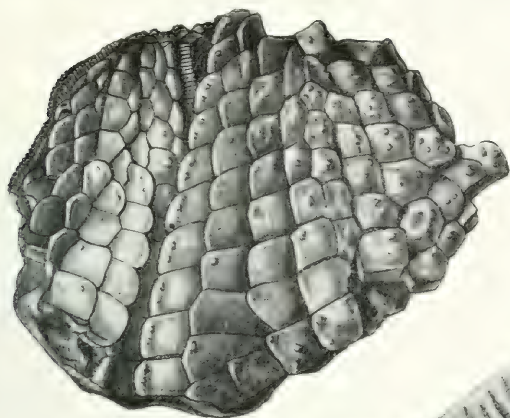
Vollständiges von Schulze etwas „restauriertes“ Exemplar von Berendorf 110

Fig. 10. *Lepidocentrus rhenanus* Beyrich.

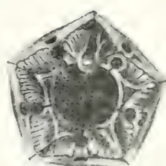
L. Schulze, a. a. O. Taf. 13, Fig. 1: *Lepidoc. Mülleri.*

Mühlenberg bei Gerolstein 112

Alle Figuren sind auf $^{10}/_{11}$ der Originalgröße verkleinert.

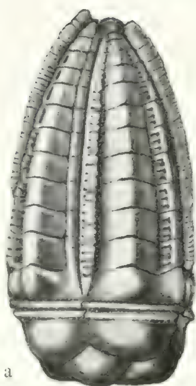


10. *Lepidocentrus rhenanus.*
Mitteldevon.

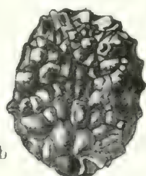


3 b

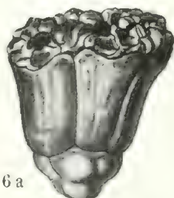
3. *Cupressocrinus crassus*
Mitteldevon.



3 a



6 b

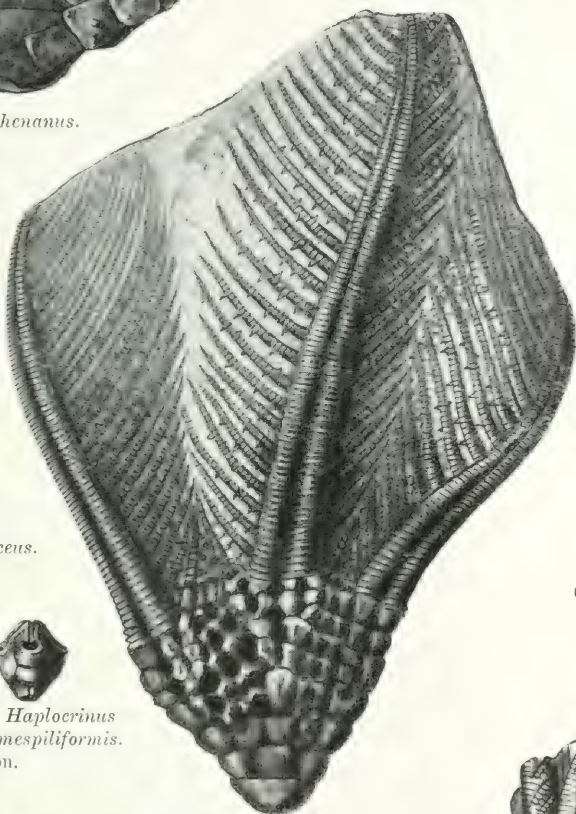


6 a



6 c

6. *Hexacrinus elongatus.*
Mitteldevon.



8. *Ctenocrinus typus.*
Unt. Unterdevon.



4 a



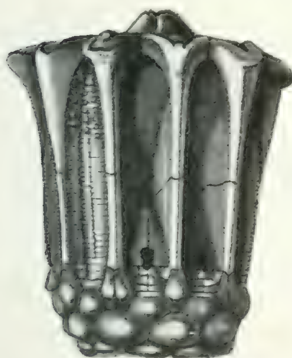
4 b

4. *Coccocrinus rosaceus.*
Mitteldevon.





5. *Gastrocoma antiqua.* 2. *Haplocrinus mespiliformis.*
Mitteldevon.



9. *Eucalyptocrinus rosaceus.*
Mitteldevon.

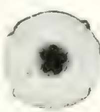


1 b

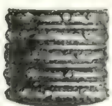


1 a

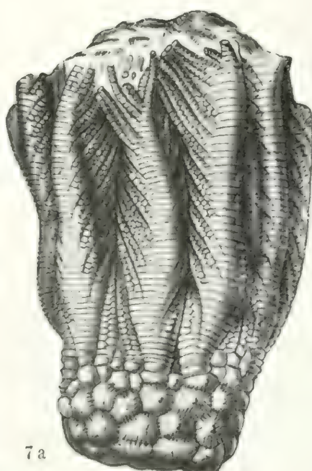
1. *Pentremitidea eifeliensis.*
Mitteldevon.



7 c



7 b



7 a

7. *Rhipidocrinus crenatus.*
Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 34.

Devon. — Seesterne.

Tafel 34.

Seite

Fig. 1. *Helianthaster rhenanus* Ferd. Roemer.

B. Stürtz, Palaeontographica Bd. 36, Taf. 27.

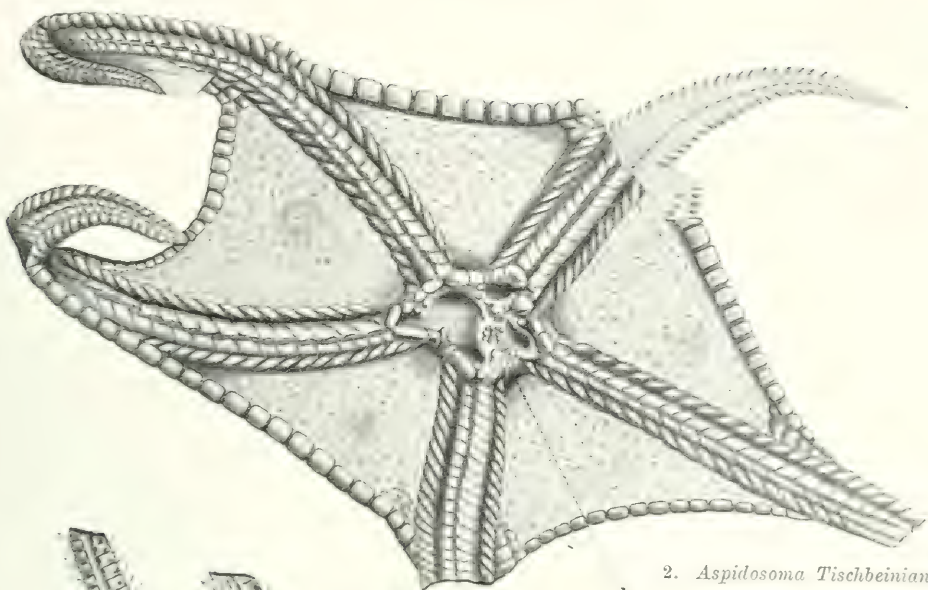
Bundenbach. Die Stacheln der Arme sollen einfach sein . . . 111

Fig. 2. *Aspidosoma Tischbeinianum* Ferd. Roemer.

B. Stürtz, Palaeontographica Bd. 32, Taf. 12, Fig. 1.

Bundenbach. Bei A: Afteröffnung 112

Beide Figuren sind in $^2/_3$ der Originalgröße wiedergegeben.



2. *Aspidosoma Tischbeinianum.*
Unteres Unterdevon.

1. *Helianthaster rhenanus.*
Unteres Unterdevon.

Tafel 35.

Devon. — Muscheln und Schnecken 1.

Tafel 35.

Seite

Fig. 1. *Kochia capuliformis* C. Koch spec.

Frech: Die devonischen Aciculiden Deutschlands Taf. 6. Abh. Pr. Geol. L.-A. 1894.

1a Seitenansicht. Fig. 6f.
1b Wirbelansicht. Fig. 6e.
Steinkern eines großen Exemplars aus den Porphyroidschiefern von Singhofen. Unterste Coblenzschichten 113

Fig. 2. *Pterinaea lineata* Goldfuß.

Petrefacta Germ. Bd. 2, Taf. 119, Fig. 4a u. 6a.

2a Linke Klappe und 2b Rechte Klappe verschiedener Exemplare von Ems 113

Fig. 3. *Megalodon cucullatus* Goldfuß.

Beushausen: Die Lamellibranchiaten des rhein. Devons. Abh. Pr. Geol. L.-A. 1895. Taf. 14, Fig. 17a u. 17c: *Megalodus abbreviatus* Schlotheim.

3a Rechte Klappe. Fig. 17a.
3b Vorderansicht der geschlossenen Schale. Fig. 17c.
Paffrath 115

Fig. 4. *Bellerophon striatus* Bronn.
Unter Berücksichtigung von Paffrather Exemplaren nach Ferd. Roemer. Lethaea Taf. 32, Fig. 9 117

Fig. 5. *Macrochilina arculata* Schlotheim spec.

Goldfuß, Petrefacta Germ. III, Taf. 172, Fig. 15.

Paffrath 118

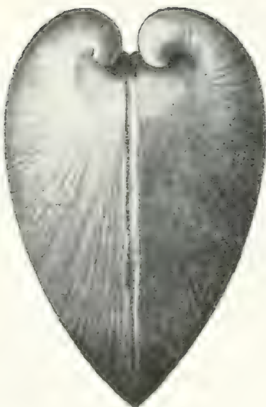
Alle Figuren dieser Tafel sind in $^5/_6$ der Originalgröße gezeichnet.



5. *Macrochilina arculata.*
Oberes Mitteldevon.



3 a

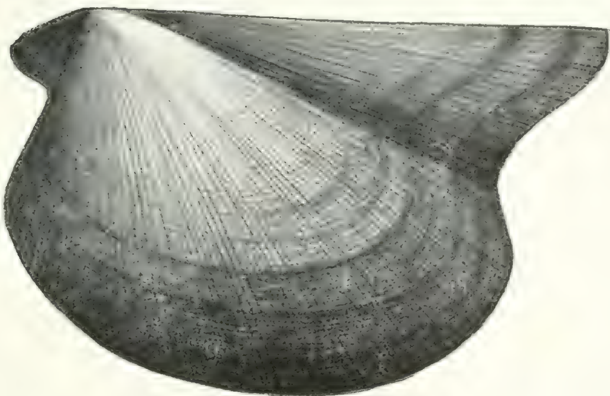


3 b

3. *Megalodon cucullatus.* Oberes Mitteldevon.



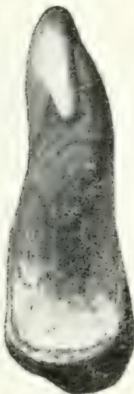
4. *Bellerophon striatus.*
Oberes Mitteldevon.



2 a

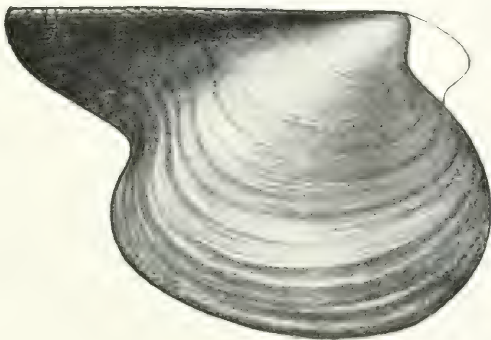


1 a



1 b

1. *Kochia capuliformis.* Unteres Unterdevon.



2 b

2. *Pterinaea lineata.* Oberes Unterdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 36.

Devon. — Muscheln und Schnecken 2.

Tafel 36.

Seite

Fig. 1. *Posidonia hians* Waldschmidt.

Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1885, Taf. 40, Fig. 4 u. 4a.

1a Linke Klappe; 1b Ansicht der Klappe von der vorderen Seite. Wildungen 114

Fig. 2. *Posidonia venusta* Münster.

Originalfigur von Kielce in Russisch Polen. 2a linke Klappe; 2b Ansicht der Klappe von der vorderen Seite. 114

Fig. 3. *Cucullella solenoides* Goldfuß.

Beushausen, Die Lamellibranchiaten des rhein. Devons. Taf. 5, Fig. 18 u. 20: var. *cultrata* Beush.

3a Steinkern einer linken Klappe von Singhofen; 3b Schloß dieser Klappe 114

Fig. 4. *Buchiola retrostriata* L. v. Buch.

Beushausen, a. a. O. Taf. 34, Fig. 10.

4a Rechte Klappe eines zweiklappigen Steinkerns von Büdesheim; 4b Durchschnitt durch die Rippen 115

Fig. 5. *Grammysia ovata* Sandberger.

Versteinerungen d. rhein. Schichtensyst. v. Nassau, Taf. 28, Fig. 2 u. 2a.

5a Rechte Klappe; 5b Ansicht einer geschlossenen Schale von vorn. Nach Beushausen kommt diese Art z. B. bei Singhofen vor. 116

Fig. 6. *Bucaniella tumida* Sandberger.

a. a. O. Taf. 22, Fig. 1, 1a u. 1b.

6a Ansicht von der Mündung aus; 6b Seitenansicht; 6c Rückenansicht 116

Fig. 7. *Murchisonia bilineata* Sandberger.

a. a. O. Taf. 24, Fig. 17.

Anscheinend von Villmar 117

Fig. 8. *Novakia elegans* Barrande spec.

O. Novak: Über böhmische etc. Tentaculiten. Beiträge zur Paläont. Österr.-Ung. 1882, Taf. 13, Fig. 9.

Innere Schalenfläche eines zerdrückten Exemplars aus den Schiefern G-g_2 von Hlubocep, $^{16}/_1$. 119

Fig. 9. *Tentaculites tenuicinctus* Friedr. A. Roemer.

Sandberger, a. a. O. Taf. 21, Fig. 13a.

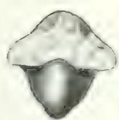
Weilburg, $^{20}/_1$ 150



6 c



6 b

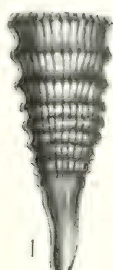


6 a

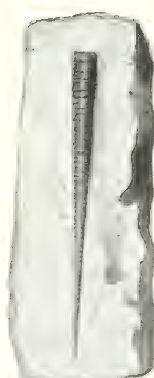
6. *Bucaniella tumida.*
Oberes Unterdevon.



7. *Murchisonia bilineata.*
Mitteldevon.



8. *Novakia elegans.*
Mitteldevon. $^{16}/_{1}$



9. *Tentaculites tenuicinctus.*
Unteres Oberdevon. $^{20}/_{1}$



4 a



4 b

4. *Buchiola retrostriata.*
Unteres Oberdevon.



2 a



2 b

2. *Posidonia venusta*
Oberes Oberdevon.

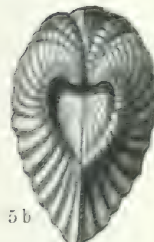


1 a



1 b

1. *Posidonia hians.*
Oberes Mitteldevon, unterer Teil.

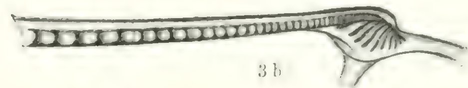


5 b



5 a

5. *Grammysia ovata.* Unteres Unterdevon.



3 b



3 a

3. *Cucullella solenoides.* Oberes Unterdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 37.

Devon. — Goniatiten etc. 1.

Tafel 37.

Seite

Fig. 1. *Jovellania triangularis* Archiac und Verneuil.

Sandberger: Versteiner. d. rhein. Schichtensystems in Nassau, Taf. 16, Fig. 2a, 2b.

1a Seitenansicht, $^1/_2$; 1b eine Kammerwand mit Querbruch des Sipho. *Orthoceras*-Schiefer von Wissenbach. Unteres Mitteldevon 119

Fig. 2. *Cyrtoclymenia laevigata* Münster.

Gümbel: Über Clymenien in dem Übergangsgebirge des Fichtelgebirges. Palaeontographica XI, 1867, Taf. 16.

2a Steinkern ohne Mündungsrand. Fig. 7a. 2b Querschnitt durch den Mittelpunkt des Gehäuses. Fig. 5d. $^1/_2$. 2c Schnitt durch zwei Luftkammern in der Symmetrieebene. Fig. 6b. 2d Lobenlinien. Fig. 5c 121

Fig. 3. *Oxyclymenia undulata* Münster.

Gümbel, a. a. O. Taf. 17, Fig. 1a, 1c, 1d.

3a Gehäuse mit zum Teil abgebrochener Schale, wodurch die Kammerwände sichtbar werden (nach Fig. 9). Fig. 1a. 3b Lobenlinie. Fig. 1c. 3c Anwachsstreifen auf der Oberfläche der Schale. Fig. 1d 121

Fig. 4. *Bactrites carinatus* Sandberger,

a. a. O. Taf. 17, Fig. 3. 3d, 3e.

4a Steinkern, Wohnkammer und einige Luftkammern umfassend; 4b Querschnitt mit Sipho; die Kante auf der Siphonalseite kommt zu wenig zum Ausdruck. 4c Lobenlinie 121

Fig. 5. *Mimoceras gracile* H. v. Meyer. Originalfigur nach einem Exemplar des Breslauer Museums, $^2/_1$.

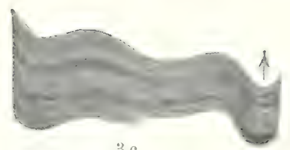
5a Steinkern in Schwefelkies mit Embryonalblase, Kammerwänden, feinen Streifen der Runzelschicht an der Wohnkammer und den Anwachsstreifen entsprechenden sichelförmigen flachen Rippen; 5b Ansicht der Rückenseite 122



3 a



3 b

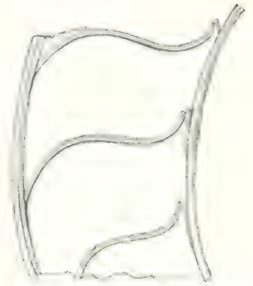


3 c

3. *Oxyclymenia undulata*. Oberes Oberdevon.



2 d



2 c



2 a

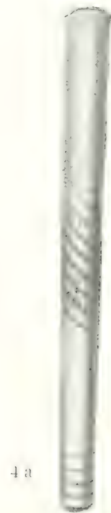


2 b

2. *Cyrtoclymenia laevigata*.
Oberes Oberdevon.



1 a



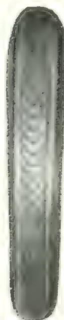
4 a



4 b



5 a



5 b



1 b



4 c

5. *Mimoceras gracile*.
Unteres Mitteldevon.

1. *Jovellania triangularis*.
Mitteldevon.

4. *Bactrites carinatus*.
Mitteldevon.

Tafel 38.

Devon. — Goniatiten 2.

Tafel 38.

Seite

Fig. 1. *Aphyllites fidelis* Barrande.

Syst. Silur. de Bohême Bd. 2, Taf. 8, Fig. 18, 19, 23.

1a Steinkern; 1b Rückenansicht zum Teil mit Schale; 1c Lobenlinie. F_2 Konieprus 122

Fig. 2. *Aphyllites occultus* Barrande.

2a Schale von der Seite; 2b Schale, Rückenansicht.

Kayser: *Orthoceras*-Schiefer etc. Jahrbuch d. K. Pr. Geol. L.-A. 1883. „*Goniatites verna-rhenanus*“ Maurer, Taf. 6, Fig. 1, 1a.

Grube Langscheid im Rupbachtale.

2c Steinkern.

Barrande, a. a. O. Taf. 9, Fig. 14a.

Hlubocep 123

Fig. 3. *Anarcestes plebejus* Barrande.

Sandberger: Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau, Taf. 11, Fig. 7, 7a, 7b, 7c.

3a Schale von der Seite; 3b Schale, Rückenansicht; 3c Querschnitt durch die Umgänge und den Mittelpunkt; 3d Lobenlinie 123

Fig. 4. *Pinacites Jugleri* Barrande,

a. a. O. Taf. 3, Fig. 3 u. Fig. 5: „*Goniatites emaciatus*“.

$G-g_3$. 4a Steinkern von der Seite; 4b derselbe vom Rücken . 124

Alle Figuren dieser Tafel sind auf $^{11}/_{12}$ der Originalgröße reduziert.



2 a



2 b



2 c

2. *Aphyllites occultus.* Unteres Mitteldevon.



3 a



3 d

3. *Anarcestes plebejus.*
Oberes Unter- bis unteres Mitteldevon.



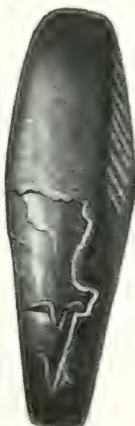
3 c



3 b



1 a



1 b



4 b



4 a

1. *Aphyllites fidelis.*
Oberes Unterdevon.



1 c

4. *Pinacites Jugleri.*
Unteres Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 39.

Devon. — Goniatiten 3.

Tafel 39.

Die Figuren dieser Tafel messen $^{2}/_{3}$ der Originalgröße.

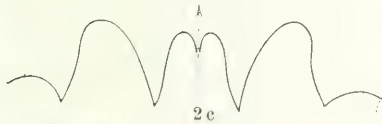


2a



2b

2. *Manticoceras intumescens.*
Unteres Oberdevon.



2c



1a



1b

1. *Aphyllites Vanuxemi.*
Oberes Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 40.

Devon. — Goniatiten 4.

Tafel 40.

Seite

Fig. 1. *Tornoceras simplex* Sandberger.

Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau, Taf. 10, Fig. 14, 14a, 14c.

1a Seitenansicht; 1b Rückenansicht; 1c Lobenlinie 124

Fig. 2. *Tornoceras auris* Quenstedt.

Nach einem Exemplar vom Martenberge mit Zugrundelegung von Fig. 11, Taf. 12 bei Sandberger a. a. O.

2a Seitenansicht; 2b Rückenansicht; $^2/_1$ 124

Fig. 3. *Maeneceras terebratum* Sandberger.

Holzapfel: Oberes Mitteldevon im rhein. Gebirge. Abh. Geol. L.-A. N. F. 16, Taf. 6. Fig. 6c, 9, 9a.

3a Seitenansicht; 3b Rückenansicht; 3c Lobenlinie. Eisenstein des Martenberges 125

Fig. 4. *Chiloceras curvispina* Sandberger.

a. a. O. Taf. 10, Fig. 2, 2b, 2c.

4a Seitenansicht; 4b Rückenansicht; 4c Lobenlinie 125

Fig. 5. *Brancoceras sulcatum* Münster.

5a Seitenansicht.

Frech: Devonische Ammoneen. Beitr. Geol. Pal. Österr.-Ung. 14, 1902, Taf. 4, Fig. 19.

Ebersdorf. Doppelte Größe der Originalfigur eines kleinen Exemplars.

5b Lobenlinie. Gümbel: Neues Jahrb. 1862, Taf. 5, Fig. 14. 126

Fig. 6. *Sporadoceras Münsteri* L. v. Buch.

6a Seitenansicht.

Sandberger, a. a. O. Taf. 8, Fig. 11. „*Goniatites bilanceolatus*“ im Text, „*Goniatites bidens*“ in der Tafelerklärung.

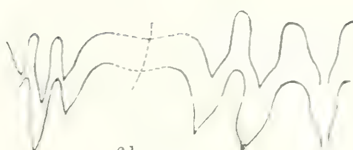
Clymenienkalk, Enkeberg bei Brilon.

6b Lobenlnie. Frech, a. a. O. S. 79, Fig. 34c.

Mittleres Oberdevon von Lagow, Russ. Polen 126



6 a



6 b

6. *Sporadoceras Münsteri.*
Oberes Oberdevon.



4 a

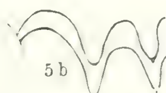


4 b



4 c

4. *Chiloceras curvispina.*
Mittleres Oberdevon.



5 b



5 a

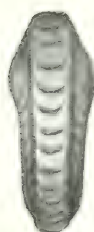
5. *Brancoceras sulcatum.*
Oberes Oberdevon.



1 a



1 b



2 b



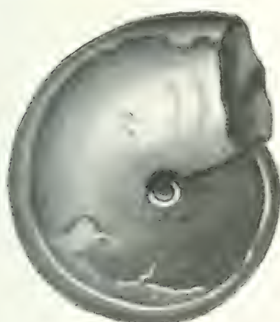
2 a

2. *Tornoceras auris.*
Unteres Oberdevon.

1. *Tornoceras simplex.*
Oberes Mittel- bis Oberdevon.



1 c



3 a



3 c

3. *Maeneceras terebratum.*
Oberes Mitteldevon.



3 b

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 41.

Devon. — Goniatiten 5.

Tafel 41.

Seite

Fig. 1. *Timanites acutus* Keyserling spec.

1a Steinkern mit Mündungsrand.

Frech: Devon. Ammoneen. Abhandl. z. Geol. Österr.-Ung. 14, 1902, Taf. 3. Fig. 3.

1b Rückenansicht.

Holzapfel: Cephalopoden des Domanik im südl. Timan. Mém. Comité Géol. Vol. 12, Nr. 3, 1899, St. Petersburg.

1c Lobenlinie. Frech, a. a. O. S. 55, Fig. 16, d_3 127

Fig. 2. *Beloceras multilobatum* Beyrich.

Sandberger: Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau, „*Goniatites sagittarius*“, Taf. 4, Fig. 3a, 3c, 3f.

2a Schalenexemplar, Schale z. T. abgeblättert; 2b Querschnitt durch die Umgänge, durch den Mittelpunkt gelegt; 2c Lobenlinie 127

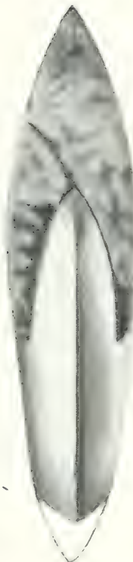
Fig. 3. *Prolecanites lunulicosta* Sandberger.

a. a. O. Taf. 3, Fig. 14, 14c, 14f.

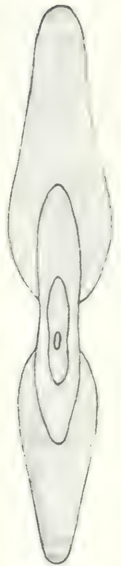
3a Exemplar z. T. mit Schale; 3b Querschnitt des Mündungsumganges; 3c Lobenlinie 127



1 a

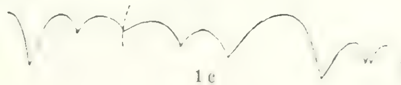


1 b



2 b

1. *Timanites acutus.*
Unterstes Oberdevon.



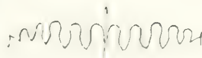
1 c



3 a



3 b

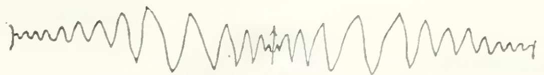


3 c



2 a

3. *Prolecanites lunulicosta.*
Unterstes Oberdevon.



2 c

2. *Beloceras multilobatum.*
Unteres Oberdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

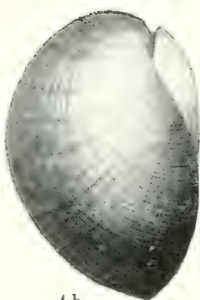
Tafel 42.

Devon. — Brachiopoden 1.

Tafel 42.

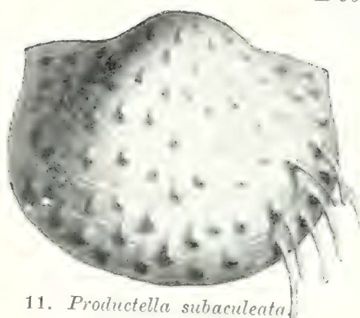


4 a



4 b

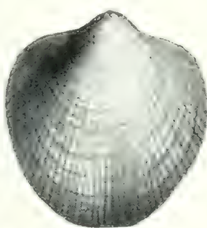
4. *Schizophoria striatula.* Mittel- bis unteres Oberdevon.



11. *Productella subaculeata.* Mitteldevon.

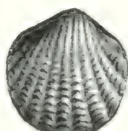


12 b



12 a

12. *Atrypa reticularis.* Devon.



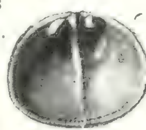
13. *Atrypa aspera.* Oberes Mittel- bis unteres Oberdevon.



2 b



2 a



2 c

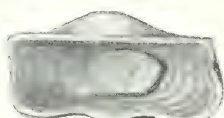


2 d

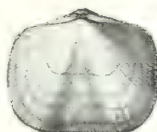
2. *Dalmanella eifliensis.* Mitteldevon.



5. *Orthothetes umbraculum.* Devon.

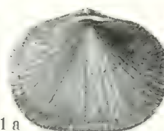


9. *Pholidostrophia lepis.* Unteres Mitteldevon.



3

3. *Dalmanella tetragona.* Mitteldevon.

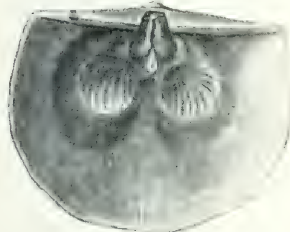


1 a

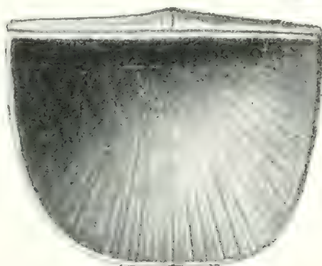


1 b

1. *Dalmanella opercularis.* Oberes Unterdevon bis unteres Mitteldevon.



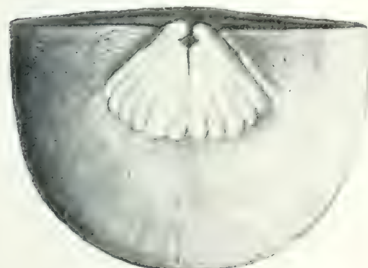
6. *Stropheodonta demissa.* Mitteldevon.



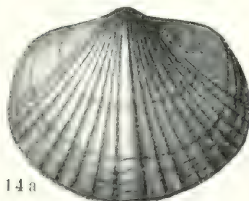
7. *Stropheodonta interstrialis.* Mitteldevon.



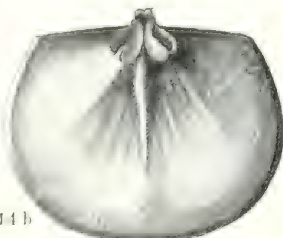
10. *Chonetes sarcinulata.* Unterdevon bis unteres Mitteldevon.



8. *Leptostrophia explanata.* Unteres Unterdevon.



14 a



14 b

14. *Tropidoleptus carinatus.* Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 43.

Devon. — Brachiopoden 2.

Tafel 43.

Seite

Fig. 1. *Spirifer primaevus* Steininger. Kohlenbacher Stollen bei Siegen.

Nach den Steinkernen des Breslauer Museums wie die Figur bei Frech in der Lethaea, Taf. 23a, Fig. 6 u. 6a.

1a Armklappe; 1b Stielklappe 132

Fig. 2. *Spirifer paradoxus* Schlotheim.

Schnur: Brachiopoden der Eifel. Palaeontograph. 1853, Taf. 32b, Fig. 1b u. 1c.

2a Armklappe; 2b Stielklappe 133

Fig. 3. *Spirifer elegans* Steininger.

Kayser: Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1871, Taf. 11, Fig. 2d, 2e.

3a Armklappe; 3b Stielklappe eines Exemplares von geringerer Breite. Eifel 134

Fig. 4. *Spirifer auriculatus* Sandberger.

Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau, Taf. Fig. 4, 4a.

4a Steinkern der Stielklappe; 4b Steinkern der Armklappe. Obere Coblenzschichten. 134

Fig. 5. *Spirifer cultrijugatus* Ferd. Roemer.

Schnur, a. a. O. Taf. 33, Fig. 1a, 1c.

5a Stielklappe; 5b Schloßansicht 134

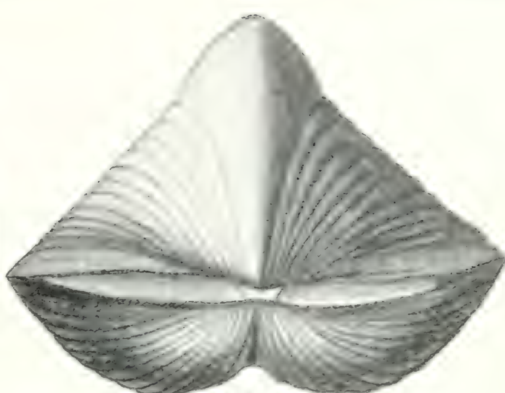
Fig. 6. *(Spirifer) Reticularia simplex* Phillips.

Sandberger, a. a. O. Taf. 32, Fig. 10, 10a.

6a Stielklappe; 6b Area der Stielklappe. Enkeberg bei Bredelar 138

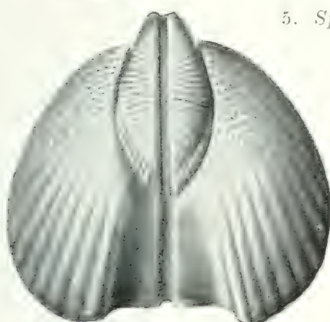


5 a



5 b

5. *Spirifer cultrijugatus.* Unterstes Mitteldevon.



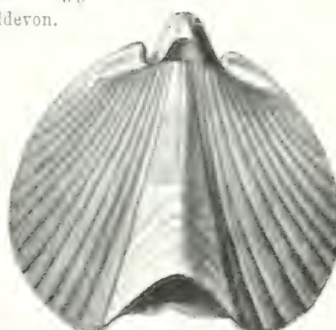
4 a



3 b



3 a



4 b

4. *Spirifer auriculatus.* Unterstes Mitteldevon.

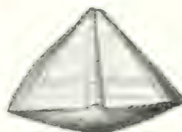
3. *Spirifer elegans.* Unteres Mitteldevon.



2 b



6 a



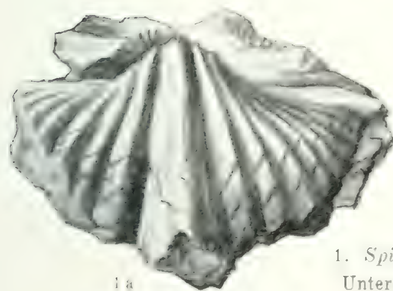
6 b

6. *Spirifer simplex.* Oberes Mittel- u. unteres Oberdevon.



2 a

2. *Spirifer paradoxus.* Oberes Unterdevon.



1 a



1 b

1. *Spirifer primaevus.* Unteres Unterdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 44.

Devon. — Brachiopoden 3.

Tafel 44.

Seite

Fig. 1. *Spirifer speciosus* Bronn.

Schnur: Brachiopoden der Eifel, Taf. 32, Fig. 2a, 2b.

1a Armklappe; 1b Schloßansicht. Eifelkalk 133

Fig. 2. *Spirifer subcuspidatus* Schnur,

a. a. O. Taf. 33, Fig. 3a, 3b.

2a Stielklappe; 2b Area der Stielklappe. Eifel 135

Fig. 3. *Spirifer mediotextus* Archiac und Verneuil.

Kayser: Brachiopoden des Mittel- und Oberdevons der Eifel. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1871, Taf. 11, Fig. 1a, 1b, 1c.

3a Armklappe; 3b Area der Stielklappe; 3c Stirnansicht.
Unterer *Stringocephalus*-Kalk von Blankenhein 135

Fig. 4. *Spirifer aperturatus* Schlotheim.

Quenstedt: Petrefaktenkunde Deutschlands. Brachiop., Taf. 53, Fig. 44.

Eifelkalk 135

Fig. 5. *Spirifer Verneuili* Murchison.

Murchison, Verneuil und Keyserling, Géol. de la Russ. d'Europe, Bd. 2, Taf. 4, Fig. 4a u. 4b.

5a Armklappe; 5b Seitenansicht 135

Fig. 6. *Spirifer Murchisonianus* Verneuil.

Murchison, Verneuil und Keyserling, a. a. O. Taf. 4, Fig. 1a, 1c.

6a Armklappe; 6b Stirnansicht 136

Fig. 7. *(Spirifer) Adolfia deflexa* Friedr. Ad. Roemer.

Scupin: Spiriferen Deutschlands. Paläont. Abh. v. Dames & Kayser, 1900, Taf. 6, Fig. 4a, 4b.

7a Armklappe; 7b Stielklappe.
Iberger Kalk von Grund 137

Fig. 8. *(Spirifer) Adolfia bifida* Friedr. Ad. Roemer.

Scupin, a. a. O. Taf. 6, Fig. 1a, 1b, 1c.

8a Armklappe; 8b Stielklappe; 8c Stirnansicht.
Iberger Kalk von Grund 137

Fig. 9. *(Spirifer) Reticularia aviceps* Kayser,

a. a. O. Taf. 11, Fig. 4a, 4b, 4c (auf der genannten Tafel steht 8 statt 4).

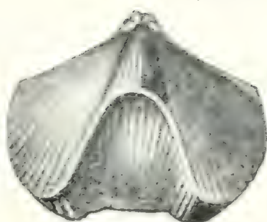
9a Stielklappe; 9b Armklappe; 9c Seitenansicht.
Oberer *Calceola*-Kalk und Crinoidenschicht von Prüm 138

Fig. 10. *Cyrtina heteroclita* Defrance.

Davidson, Brit. Dev. Brachiop. (Brit. Foss. Brachiop. Bd. 3) Taf. 9, Fig. 6.

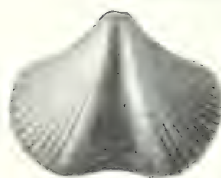
10a Armklappe und Area; 10b Seitenansicht.
Mitteldevon von Devonshire 138


6 a


6 b

6. *Spirifer Murchisonianus.*
Oberes Oberdevon.

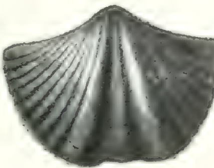

7 a


7 b

7. *Spirifer deflexus.* Unteres Oberdevon.


8 c


8 a

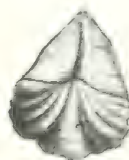

8 b

8. *Spirifer bifidus.*
Unteres Oberdevon.


5 a


5 b

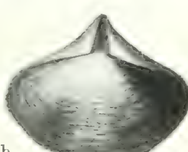
5. *Spirifer Verneuili.* Unteres Oberdevon.


10 a


10 b

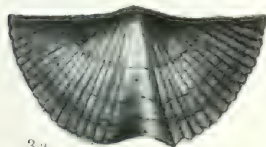
10. *Cyrtina heteroclita.*
Mitteldevon.

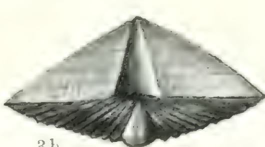

9 a

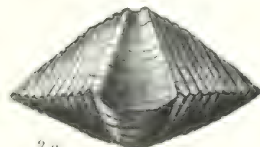

9 b


9 c

9. *Spirifer aviceps.* Unteres Mitteldevon.

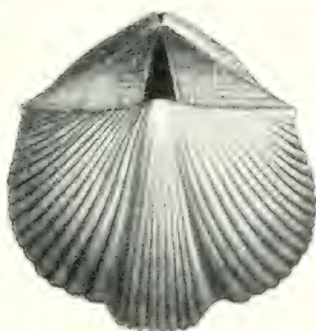

3 a

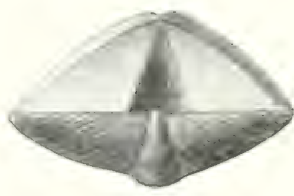

3 b


3 c

3. *Spirifer mediotextus.* Oberes Mitteldevon.


2 a




2 b

2. *Spirifer subcuspidatus.*
Oberes Unterdevon
und unteres Mitteldevon.

4. *Spirifer aperturatus.*
Oberes Mitteldevon.


1 a


1 b

1. *Spirifer speciosus.*
Oberes Unterdevon und unteres Mitteldevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

Tafel 45.

Devon. — Brachiopoden 4.

Tafel 45.

Seite

Fig. 1. *(Pentamerus) Sieberella Sieberi* Barrande.

Syst. Silur. du Centre de la Bohême, Vol. 5, Teil 2, Taf. 77, Fig. 7c u. 7d.

1a Armklappe, 1b Stirnansicht.
F-f_2. Konieprus, Unterdevon 143

Fig. 2. *(Pentamerus) Gypidula procerula* Barrande, a. a. O. Teil 1, Taf. 21.
2a Armklappe, Fig. 14c; 2b Stirnansicht, Fig. 15d.
Konieprus F-f_2 143

Fig. 3. *Rhynchonella pila* Schnur.

Brachiopoden der Eifel. Palaeontogr. 1853, Taf. 26, Fig. 1a, 1b, 1c.

3a Stielklappe; 3b Armklappe; 3c Stirnansicht.
Steinkern aus der Grauwacke von Daleiden 144

Fig. 4. *Rhynchonella primipilaris* L. v. Buch.

Schnur, a. a. O. Taf. 26, Fig. 3a, 3b, 3c.

4a Armklappe; 4b Stirnansicht; 4c Seitenansicht.
Unteres Mitteldevon der Eifel 145

Fig. 5. *Rhynchonella cuboides* Sowerby.

Davidson, Brit. Dev. Brachiop. (Brit. Foss. Brachiop. Bd. 3) Taf. 13, Fig. 21.

5a Stirnansicht, Fig. 21b; 5b Seitenansicht, Fig. 21a; 5c Armklappe, Fig. 21. Oberdevon von Lummaton 145

Fig. 6. *Rhynchonella daleidensis* Ferd. Roemer.

Sandberger: Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. in Nassau. „*Rhynch. inaurita*" Taf. 33, Fig. 5.

6a Steinkern der Armklappe, Fig. 5; 6b Stielklappe, Fig. 5a; 6c Seitenansicht, Fig. 5b; 6d Stirnansicht, Fig. 5c 146

Fig. 7. *(Rhynchonella) Pugnax pugnus* Martin.

Davidson, a. a. O. Taf. 13, Fig. 8.

7a Stirnansicht; 7b Armklappe.
Oberdevon von Petherwin, England 146

Fig. 8. *(Rhynchonella) Pugnax acuminatus* Martin.

Davidson, a. a. O. Taf. 13, Fig. 2.

8a Armklappe, Fig. 2; 8b Stirnansicht, Fig. 2a; 8c Seitenansicht, Fig. 2b. Torquay 146

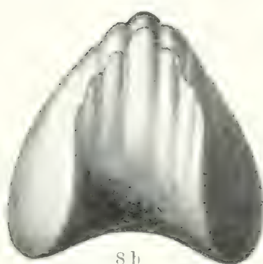
Fig. 9. *Liorhynchus parvirostris* Gürich = *Terebratula microrhyncha* Ferd. Roemer.

Quenstedt: Petrefaktenkunde von Deutschland. Brachiopoden, Taf. 24, Fig. 50.

Gerolstein 147

Fig. 10. *Liorhynchus formosus* Schnur, a. a. O. Taf. 22, Fig. 4a.
Flaches Exemplar von Büdesheim 147


8 a


8 b


8 c

8. *Rhynchonella acuminata.* Mittel- und Oberdevon.

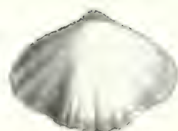

7 a


7 b

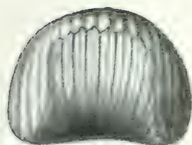
7. *Rhynchonella pugnus.* Oberes Mittel- und Oberdevon.

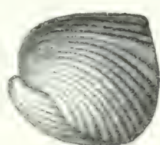


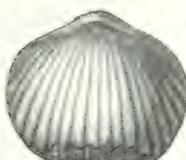
10. *Liorhynchus formosus.* Unteres Oberdevon.



9. *Liorhynchus parvirostris.* Unteres Mitteldevon.


5 a


5 b


5 c


4 c

5. *Rhynchonella cuboides.* Unteres Oberdevon.


3 a


3 b


3 c

3. *Rhynchonella pila.* Oberes Unterdevon.


4 b

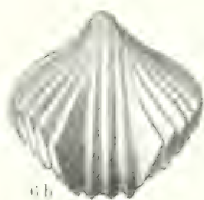

4 a

4. *Rhynchonella primipilaris.* Mitteldevon.


6 a


6 c


6 d

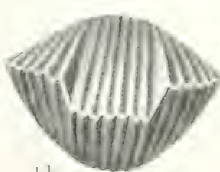

6 b

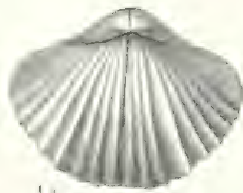
6. *Rhynchonella daleidensis.* Oberes Unterdevon.


2 a


2 b

2. *Gypidula procerula.* Unterdevon.


1 b


1 a

1. *Sieberella Sieberi.* Unterdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 46.

Devon. — Brachiopoden 5.

Tafel 46.

Seite

Fig. 1. *Uncites gryphus* Schlotheim.

Unter Berücksichtigung eines Exemplars des Breslauer Museums nach Ferd. Roemer. Lethaea 1856, Taf. II^1, Fig. 21.

Paffrath 139

Fig. 2. *Ptychospira ferita* L. v. Buch: *(Retzia ferita).*

Hall & Clarke, Introduction to the study of the *Brachiopoda* II, 1895, Taf. 36, Fig. 20 u. 21.

2a Armklappe; 2b Seitenansicht. Eifelkalk 139

Fig. 3. *Merista herculea* Barrande.

Syst. Silur. du Centre de la Bohême, Vol. 5, Taf. 10.

3a Armklappe, Fig. 11c; 3b Stielklappe, Fig. 6a; 3c Seitenansicht, Fig. 11a.

F-f_2. Konieprus, Riffkalk 140

Fig. 4. *Dicamara scalprum* Ferd. Roemer spec.

Hall & Clarke, a. a. O. Taf. 33, Fig. 16 u. 18.

4a Stielklappe (links), Harz, Fundort nicht sicher; Spiralkegel und ausgesprengter „Schuhzieher“ sind deutlich erkennbar.

4b Armklappe (rechts), von Pelm; der „Schuhzieher“ der Armklappe ist abgesprengt; auch die Mittelleiste ist erkennbar . . 140

Fig. 5. *Athyris concentrica* L. v. Buch.

Schnur: Brachiopoden der Eifel 1853, Taf. 44, Fig. 9.

5a Armklappe, Fig. 9a; 5b Stirnansicht, Fig. 9c.

Eifelkalk 141

Fig. 6. *Rensselaeria strigiceps* Ferd. Roemer.

Schnur, a. a. O. Taf. 25, Fig. 2.

6a Seitenansicht, Fig. 2a; 6b Armklappe, Fig. 2b 147

Fig. 7. *Newberria caiqua* Archiac und Verneuil.

7a Armklappe.

Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschlands. Brachiop., Taf. 27, Fig. 18.

7b Seitenansicht.

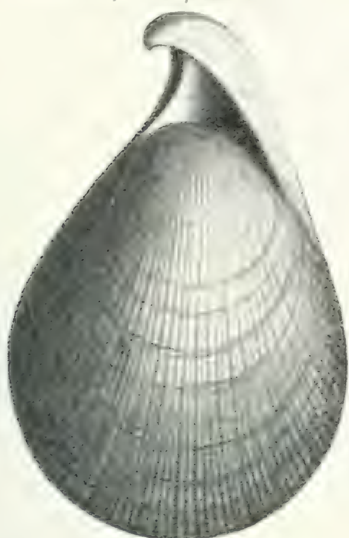
Schnur, a. a. O. Taf. 26, Fig. 5b 148

Fig. 8. *Stringocephalus Burtini* Defrance.

Quenstedt, a. a. O. Taf. 43, Fig. 74, 75.

Jüngeres Exemplar in dem Umrisse eines älteren.

Bensberg 149



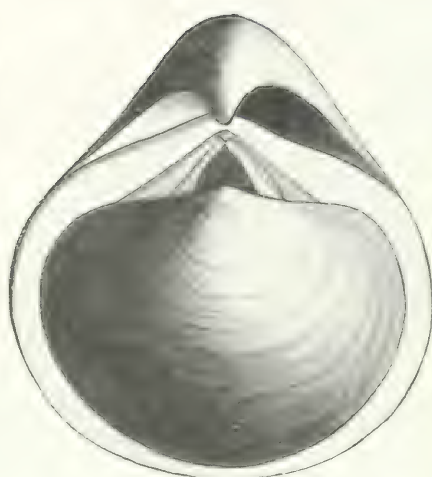


2 a



2 b

2. *Ptychospira ferita.* Unteres Mitteldevon.



1. *Uncites gryphus.* Oberes Mitteldevon.

8. *Stringocephalus Burtini.* Oberes Mitteldevon.



6 a

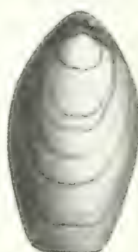


6 b

6. *Rensselaeria strigiceps.* Unteres Unterdevon.

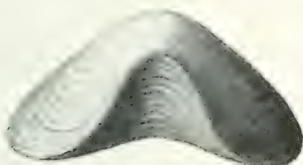


7 b



7 a

7. *Newberria caiqua.* Oberes Mitteldevon.



5 b



5 c





4. *Dicamara scalprum.* Mitteldevon.



5 a

5. *Athyris concentrica.* Devon.



3 a



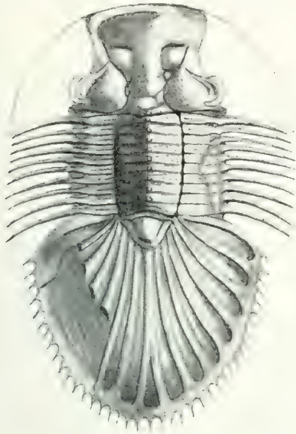
3 b

3. *Merista herculea.* Unterdevon.

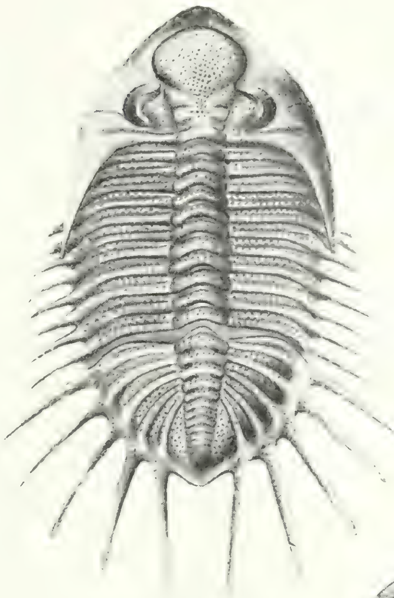
Tafel 47.

Devon. — Trilobiten etc. 1.

Tafel 47.



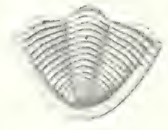
1. *Thysanopeltis speciosa.*
Unteres Mitteldevon.



8. *Cryphaeus punctatus.*
Mitteldevon.



7 a

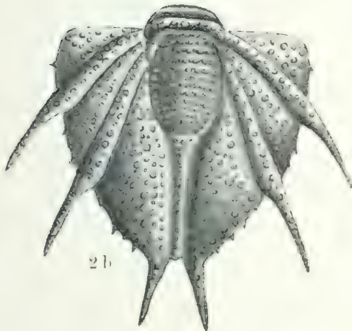


7 b

7. *Dechenella Verneuili.*
Oberes Mitteldevon.

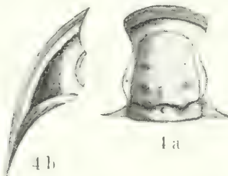


2 a



2 b

2. *Euarges Haueri.*
Unterstes Mitteldevon.

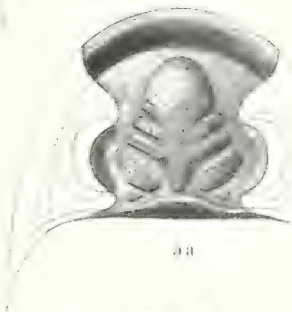


4 b 4 a

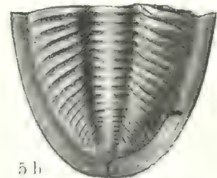


4 c

4. *Proëtus eremita.*
Unterstes Mitteldevon.

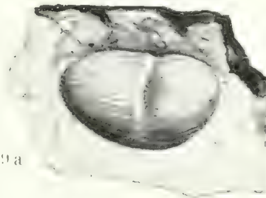


5 a



5 b

5. *Dechenella Burmeisteri.*
Oberes Mitteldevon.



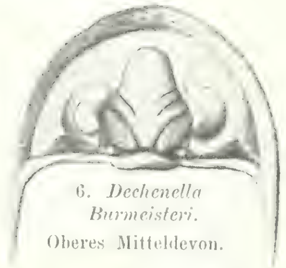
9 a

9 b

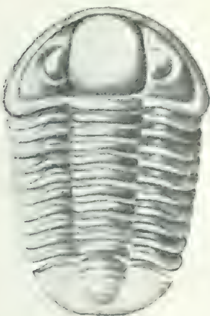


9 c

9. *Entomis serratostriata.*
Oberdevon.



6. *Dechenella Burmeisteri.*
Oberes Mitteldevon.



3 *Proëtus Cuvieri.*
Unteres Mitteldevon.



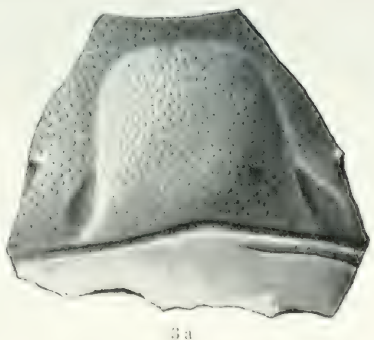
10. *Richterina tenera.*
Oberdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.

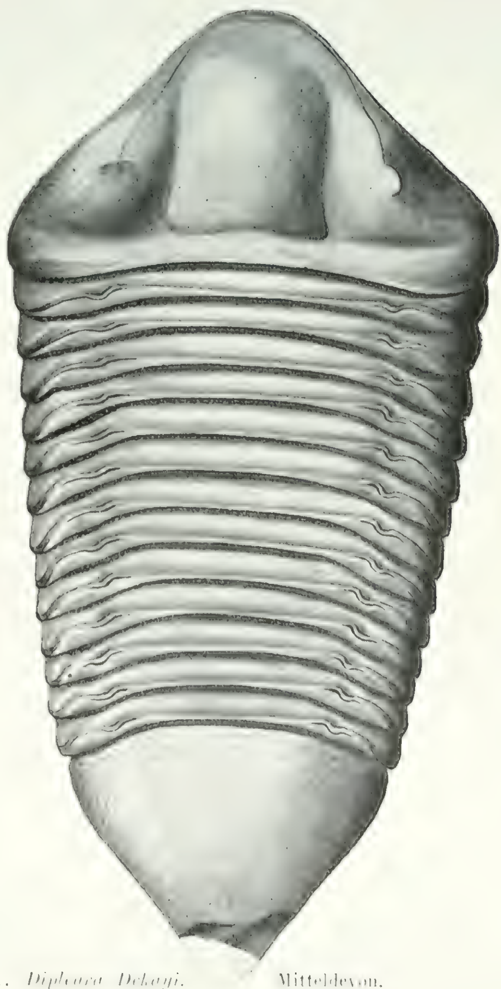
Tafel 48.

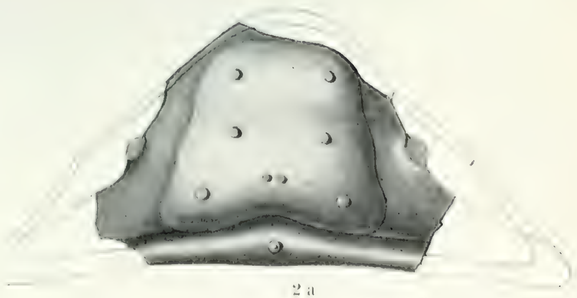
Devon. — Trilobiten 2.

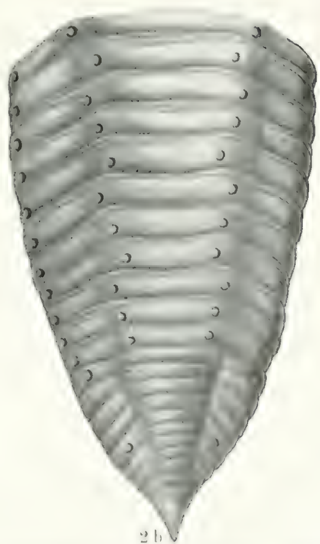
Tafel 48.


3 a


3 b




2 a


2 b

3. *Digonus gigas.* Oberes Unterdevon.

1. *Dipleura Dekayi.* Mitteldevon.

2. *Burmeisteria armata.* Unteres Unterdevon.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 49.

Devon. — Trilobiten 3.

Tafel 49.

Seite

Fig. 1. *Odontochile Hausmanni* Brongniart.

Barrande, Syst. Silur. du Centre de la Bohême Bd. 1, Taf. 24, Fig. 2.

1a Gesamtansicht eines Exemplars von Dworetz aus der Stufe G. Die Augen sind nach Fig. 5 derselben Tafel bei Barrande ergänzt. 1b Augen einer ähnlichen sehr großen Art: *Odontochile cristata* Corda 159

Fig. 2. *Cryphaeus laciniatus* Ferd. Roemer.

2a Eingerolltes Exemplar von Prüm, Eifel, Obere Coblenzschichten, $^1/_1$; 2b Schwanz, von Daleiden aus denselben Schichten, $^1/_1$. Originale von Rud. Richter. 160

Fig. 3. *Cryphaeus punctatus* Steininger. (Vergl. Taf. 47, Fig. 8.)

Schwanz, Daleiden, obere Coblenzschichten, $^1/_1$. Original von Rud. Richter 161

Fig. 4. *Trimerocephalus anophthalmus* Frech spec. (= *Tr. thyphlops* Gürich).

Originalzeichnung nach einem Exemplar aus den Clymenienschichten der Psiarnia bei Kielce, Russ. Polen. Breslauer Museum 162

Fig. 5. *Phacops fecundus* Barrande (= *Ph. fecundus* var. *degener* Barrande),

a. a. O. Supplement Taf. 13, Fig. 1.

5a Ansicht von oben. G-g_1, Chotecz.

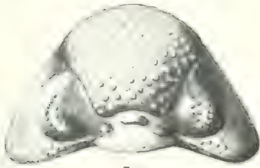
5b Eingerollt, von der Seite; Fig. 4 derselben Tafel bei Barrande. Kleines Exemplar von demselben Fundort 163

Fig. 6. *Phacops latifrons* (Bronn) Kayser.

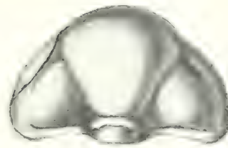
6a Kopf von oben; 6b Kopf von der Seite, $^1/_1$, Eifel; 6c Augen, $^2/_1$. Originale von Rud. Richter. 167

Fig. 7. *Phacops Schlotheimi* (Bronn) Kayser.

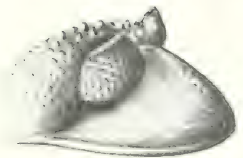
7a Kopf von oben, $^4/_3$; 7b Kopf von der Seite, $^3/_2$; 7c Augen, $^3/_1$. Eifel. Originale von Rud. Richter 168



7a



4. *Trimerocephalus anophthalmus.* Oberes Oberdevon.

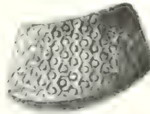


7b

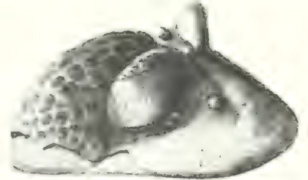
7. *Phacops Schlotheimi.* Mitteldevon.



6a



7c



6b

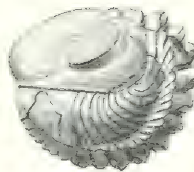
6. *Phacops latifrons.* Unteres Mitteldevon.



6c

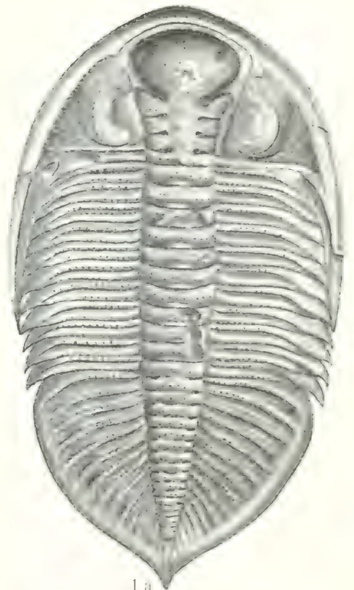


5a



5b

5. *Phacops fecundus.* Unteres Mitteldevon.



1a

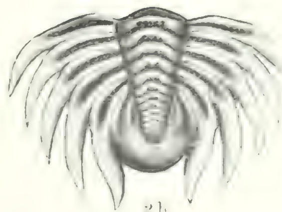
1. *Odontochile Hausmanni.* Unteres Mitteldevon.



2a



3. *Cryphaeus punctatus.* Unteres Mitteldevon.



2b

2. *Cryphaeus laciniatus.* Oberes Unterdevon.



1b

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 50.

Devon. — Fische 1.

Tafel 50.

Seite

Fig. 1. *Dipterus Valenciennesi* Sedgwik und Murchison.

Pander, Die Ctenodipterinen etc. des devon. Systems von Rußland, 1857—1860, Taf. 3, Fig. 13—16.

1a Unterkiefer; 1b Gaumen, schief gestellt, die Mittellinie müßte senkrecht stehen. Unterer „Old Red“, Schottland 172

Fig. 2. *Holoptychius giganteus* Agassiz.

Monogr. des Poiss. Foss. du Vieux Grès Rouge 1845, Taf. 24, Fig. 8.

Schuppen aus dem „Old Red“ von Schottland 173

Fig. 3. *Glyptolepis leptopterus* Agassiz.

Pander, a. a. O. Taf. 7, Fig. 7a, 7b.

3a Obere; 3b untere Ansicht einer Schuppe. Russ. Ostseeprovinzen 173

Fig. 4. *Dendrodus biporcatus* Pander,

a. a. O. Taf. J, Fig. 6.

Zahnquerschnitt, stark vergrößert 173

Fig. 5. *Cricodus* spec.

Pander, a. a. O. Taf. G, Fig. 7.

Zahnquerschnitt stark vergrößert 174

Fig. 6. *Osteolepis macrolepidotus* Agassiz.

6a Kopfknochen, nebeneinander gelegt, $^{1}/_{1}$.

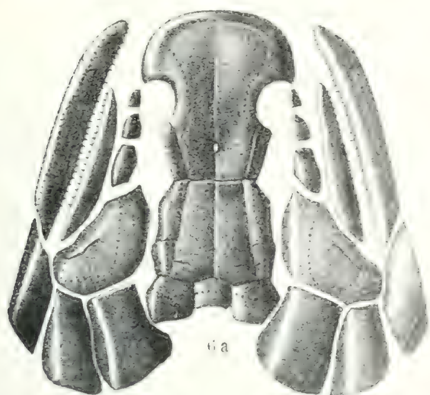
Pander, a. a. O. Taf. 3, Fig. 4.

6b Schuppen der Seitenlinie, $^{4}/_{1}$.

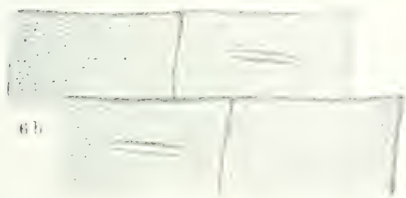
Agassiz: Recherches sur les Poissons Fossiles, Bd. 2, Taf. 2b, Fig. 4.

6c und 6d Andere Rumpfschuppen, abgerieben, etwa $^{4}/_{1}$.

Pander, a. a. O. Taf. 3, Fig. 13 174

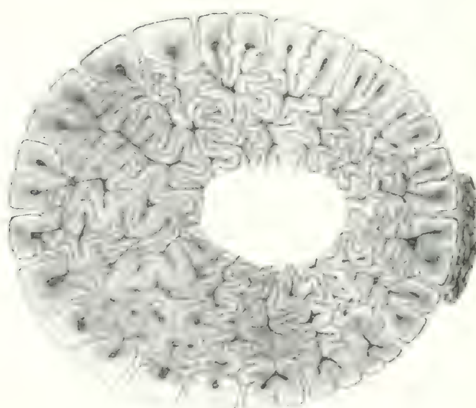


6. *Osteolepis macrolepidotus.* Mitteldevon.

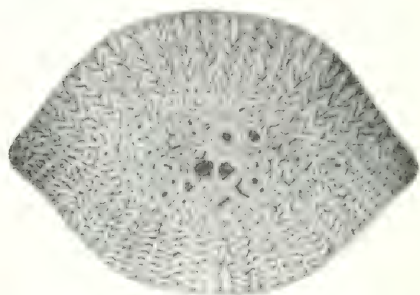




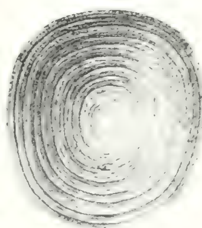




5. *Cricodus sp.* Oberer „Old Red Sandstone".

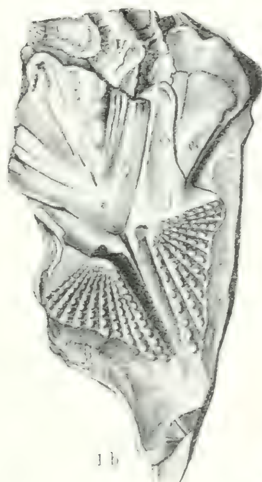


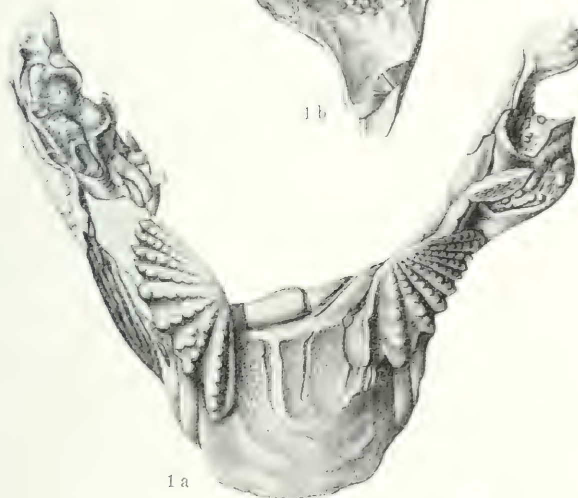
4. *Dendrodus biporcatus.* Oberer „Old Red".





3. *Glyptolepis leptopterus.* Unterer „Old Red."





1. *Dipterus Valenciennesi.* Unterer „Old Red".



2. *Holoptychius giganteus.* Oberer „Old Red".

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

Tafel 51.

Devon. — Fische 2.

Tafel 51.

Seite

Fig. 1. *Dendrodus biporcatus* Pander.

Über Saurodipterinen, Dendrodonten etc. des devonischen Systems, 1860, Taf. 10, Fig. 11 b.

1a Zahn von der Breitseite, 1b von der Schmalseite; 1c und 1d dazugehörige Querschnitte 173

Fig. 2. *Cricodus* spec.

Pander, a. a. O. *Polyplocodus* Taf. 10, Fig. 23a, 23b, 23c.

2a und b. d. e Seitenansicht der Zähne; 2c Zahn von unten . 174

Fig. 3. *Chirolepis Trailli* Agassiz.

Recherches sur les Poissons Fossiles Bd. 2, Taf. 1d, Fig. 2.

Schuppen, Innenseite 174

Fig. 4. *Coccosteus decipiens* Agassiz.

Pander, a. a. O. (Placodermen d. dev. Syst. 1857) Taf. 3, Fig. 10 u. 11.

4a Vorderes seitliches Rückenschild von außen, 4b von innen; 4c mittleres vorderes Rückenschild von außen, 4d von innen. „Old Red" von Lethen Bar, den Orkney Inseln, Thurso . . . 176

Fig. 5. *Asterolepis ornata* Eichwald.

Pander, a. a. O. Taf. 6, Fig. 2.

Vordere seitliche Bauchplatte mit dem Gelenk, daneben die eingreifenden Enden der beiden Gelenkplatten des „Ruderorgans" 177

Fig. 6. *Bothriolepis major* Agassiz.

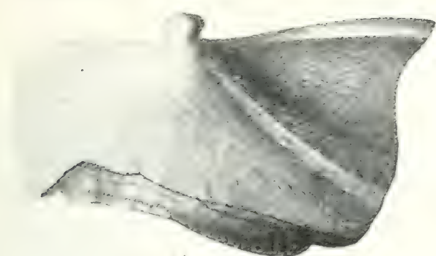
A. S. Woodward, Catal. Foss. Fishes Brit. Mus. Bd. 2, Taf. 6, Fig. 5.

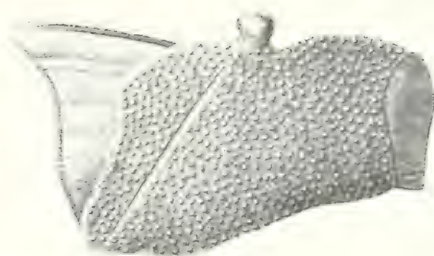
Kopf. Oberer „Old Red" von Alves bei Elgin, Schottland . . 177

Fig. 7. *Pteraspis rostrata* Agassiz.

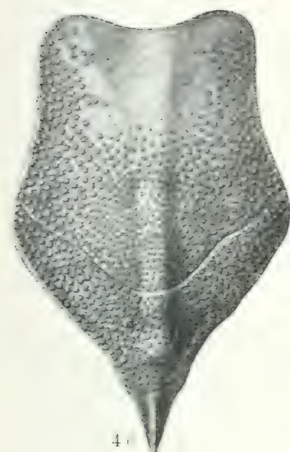
A. S. Woodward, a. a. O. Bd. 2, S. 160, Fig. 14.

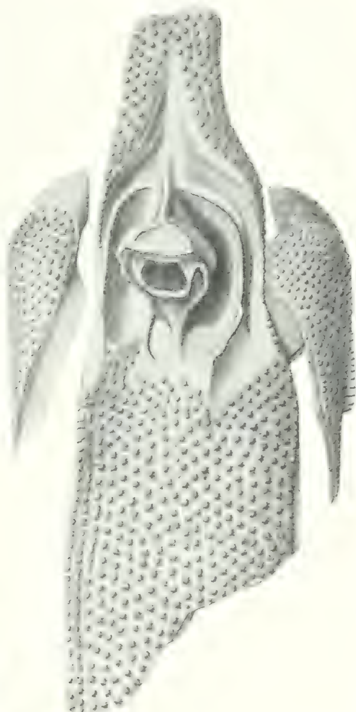
Zusammengesetzter Rückenpanzer nach Ray Lankester . . . 179

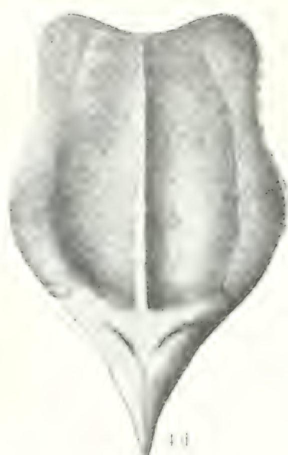




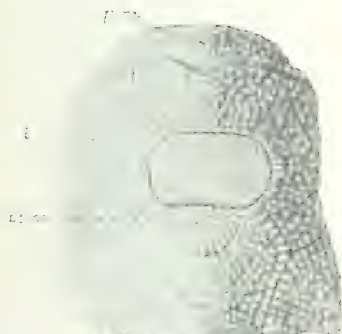
4. *Coccosteus decipiens.* Unterer Old Red.







5. *Asterolepis ornata.* Mitteldevon.



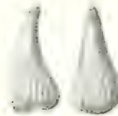
6. *Bothriolepis major.*
Oberer Old Red.



7. *Pterapsis rostrata.*
Unterer Old Red.



1. *Dendrodus biporcatus.*
Oberer Old Red.

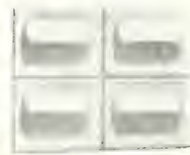








2. *Cricodus.*
Oberer Old Red.



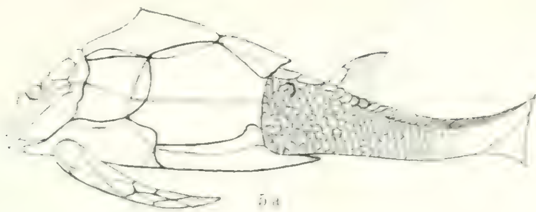
3. *Chirolepis Trailli.*
Unterer Old Red.

Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin

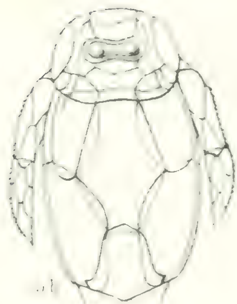
Tafel 52.

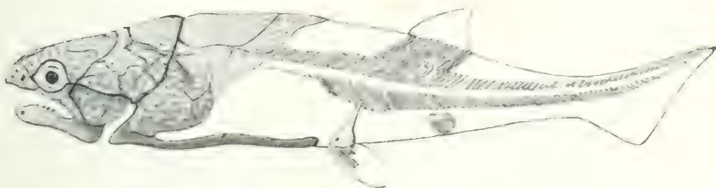
Devon. — Fische 3.

Tafel 52.

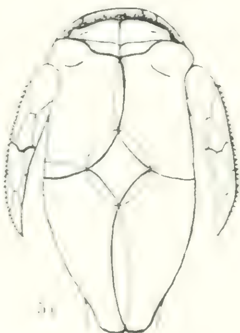


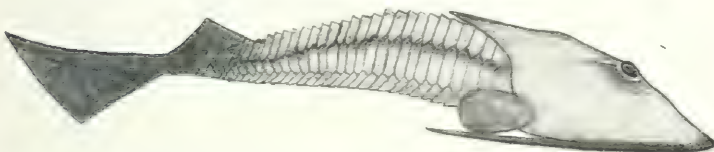
5. *Pterichthys testudinarius.* Unterer Old Red.



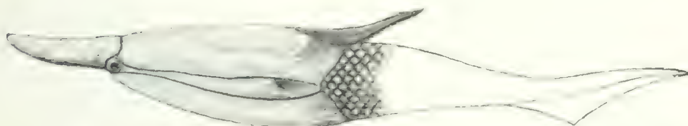


4. *Coccosteus decipiens.* Unterer Old Red.



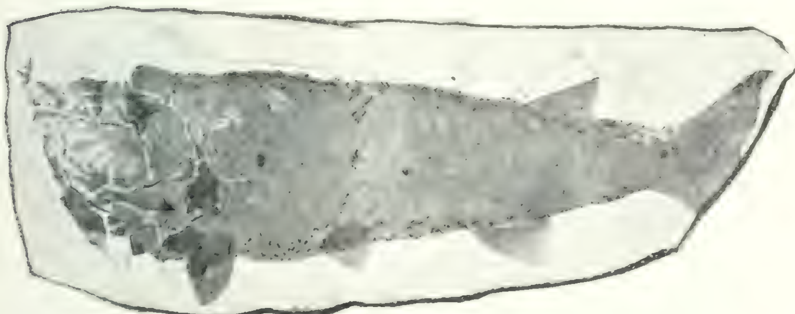


6. *Cephalaspis Lyelli.* Unterster Old Red.

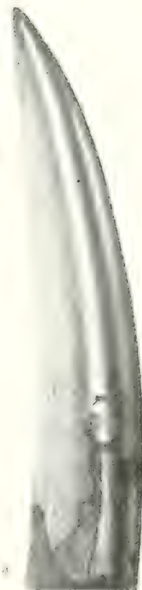


7. *Pteraspis rostrata.* Unterster Old Red.

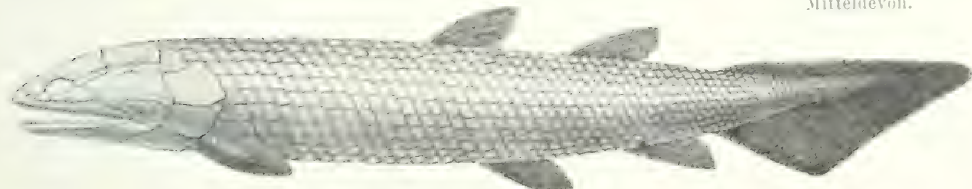




3. *Chirolepis Trailli.* Unterer Old Red.



1. *Machaeracanthus bohemicus.* Mitteldevon.



2. *Osteolepis macrolepidotus.*